

Pestalozzi, Anton,

Die Gattung Boscia Lam

1898

Phyt. 501 r#Beibd.1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11883007-4

BULLETIN DE L'HERBIER BOISSIER

MITTEILUNGEN AUS DEM BOTANISCHEN MUSEUM
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

VII.

DIE GATTUNG
BOSCIA LAM.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde vorgelegt der Hohen
philosophischen Fakultät der Universität Zürich

von

Anton PESTALOZZI aus Zürich.

Planches I à XIV.

Begutachtet von den Herren :

Prof. Dr Hans SCHINZ.

Prof. Dr Arnold DODEL.

GENÈVE

IMPRIMERIE ROMET, 26, BOULEVARD DE PLAINPALAIS

1898

2

BULLETIN DE L'HERBIER BOISSIER

MITTEILUNGEN AUS DEM BOTANISCHEN MUSEUM
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

VII.

DIE GATTUNG
BOSCIA LAM.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde vorgelegt der Hohen
philosophischen Fakultät der Universität Zürich

von

Anton PESTALOZZI aus Zürich.

Planches I à XIV.

Begutachtet von den Herren :

Prof. Dr Hans SCHINZ.

Prof. Dr Arnold DODEL.

GENÈVE

IMPRIMERIE ROMET, 26, BOULEVARD DE PLAINPALAIS

1898

544

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Prof. D^r Hans SCHINZ

in tiefer Dankbarkeit gewidmet.

Die Untersuchungen zur vorliegenden monographischen Arbeit, die ich auf Anregung und unter der Leitung des Herrn Prof. Dr Hans Schinz unternommen, wurden in der Zeit vom 1. Mai 1895 bis 30. April 1897 im systematisch-botanischen Laboratorium der Universität Zürich ausgeführt. Das zur Untersuchung verwendete Material bestand mit einer Ausnahme ausschliesslich aus getrockneten Exemplaren, welche zur Herstellung von mikroskopischen Schnitten zuvor in Wasser aufgekocht werden mussten. Das Herbarmaterial, soweit dasselbe nicht im zürcherischen Universitätsherbar vorhanden, erhielt ich aus den Herbarien von Berlin, Boissier, De Candolle, Deflers, Kew, Schweinfurth, Wien zugestellt, denen ich hiefür sehr verbunden bin.

Es ist mir angenehme Pflicht, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr *Hans Schinz*, für das Interesse, das er meiner Arbeit schenkte, und für die vielen, mir gütigst erteilten Ratschläge, sowie für seine grossen Bemühungen zur Erlangung des auswärtigen Herbarmaterials meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

The following is a list of the names of the persons who have been
admitted to the office of the Secretary of the Board of Education
since the last meeting of the Board. The names are given in the
order in which they were admitted. The names of the persons who
have been re-elected are given in parentheses. The names of the
persons who have been elected to the office of the Secretary of the
Board of Education are given in the order in which they were
elected. The names of the persons who have been elected to the
office of the Secretary of the Board of Education are given in the
order in which they were elected. The names of the persons who
have been elected to the office of the Secretary of the Board of
Education are given in the order in which they were elected.

DIE GATTUNG BOSCIA LAM.

Allgemeiner Teil.

1. Systematische Stellung der Gattung « *Boscia* Lam. »

Die Capparidacee *Boscia* Lam.¹, zu Ehren des Louis Bosc (früher Professor der Landwirtschaft in Paris) so benannt, wird von Pax² der Tribus der *Capparideæ* beigezählt, welche mit den *Mæruæ* zusammen die Unterfamilie der *Capparidoideæ* repräsentirt. In Bezug auf den äussern Habitus und den Bau der Blüte werden von Pax die beiden Gattungen *Buchholzia* Engl.³ und *Courbonia* Brongn. als nächste Verwandte hingestellt.

Die Befunde, die sich aus der anatomischen Untersuchung der Blätter, was Hauptzweck vorliegender Arbeit war, ergeben haben, sind auffallend geeignet, den Wert der anatomischen Charaktere für die Systematik in günstigem Lichte erscheinen zu lassen. Wenn diese durch eine Menge ähnlicher Untersuchungen erwiesene Tatsache von den Anhängern der rein organographischen Methode bis vor Kurzem

¹ = *Podoria* Pers. in Persoon, *Syn. Pl.*, II (1807), p. 5.

² In Engl. u. Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, III. Teil, 2. Abt. (1891), p. 227.

³ Die Gattung ist von A. Engler nach Dr R. Buchholz benannt worden, der im Jahre 1874 in Kamerun botanische und zoologische Sammlungen angelegt hat. Ich hebe dies deshalb hervor, weil der Name des Sammlers und somit auch der der Gattung in verschiedenen Publikationen irrtümlich mit « tz » geschrieben worden ist (vergl. A. Engler « Beiträge zur Flora von Kamerun » in A. Engler, *Jahrb.* VII (1886), p. 331.

von gewisser Seite bestritten worden ist, so mag dies hauptsächlich darin seinen Grund haben, dass, wie W. Schibler¹ bemerkt, « ent-
« weder der subjektiven Meinung in der Behandlung der anatomischen
« Systematik noch ein allzu grosser Spielraum gewährt ist, oder dass
« wir vielfach darüber noch nicht ins Klare gekommen sind, einen wie
« grossen systematischen Wert wir jeder anatomischen Erscheinung
« beilegen sollen. »

Meiner Ansicht nach lässt sich in Bezug auf letztern Punkt keine allgemein gültige Wertskala aufstellen, sondern es müssen die auftretenden anatomischen Merkmale der einzelnen Gattungen und Arten jeweilen besonders aufgesucht und auf ihre Constanz geprüft werden.

Die Abgrenzung der Gattung *Boscia* Lam. gegen die nächst verwandten Gattungen hat sich bis anhin nur auf die Verschiedenheiten im Habitus und auf die Plastik der Blüte gestützt. Die anatomische Untersuchung hat ergeben, dass die zur Gattung *Boscia* Lam. gehörenden Arten in ihrer Blattstruktur eine Summe von Merkmalen enthalten, welche für die ganze Gattung charakteristisch sind und zudem eine viel sicherere Bestimmung ermöglichen, als die teilweise sehr minutiösen morphologischen Unterschiede. Die Zahl der anatomischen Charaktere wird sich ohne Zweifel noch vergrössern, wenn die nächst verwandten Gattungen, wie *Mærua*, *Cadaba*, etc. ebenfalls einer eingehenden und exakten Untersuchung unterzogen werden. Die Unterschiede, welche zu einer Umschreibung der Gattung *Boscia* Lam. führen, werden im speziellen Teil zur Besprechung kommen. Selbstverständlich sollen bei der Gattungs- oder Artbestimmung sowohl die morphologischen, als auch die anatomischen Verhältnisse berücksichtigt werden. Eine alleinige Besprechung der Blattstruktur müsste als ein ebenso einseitiges Verfahren bezeichnet werden, wie die bisher übliche, ausschliessliche Berücksichtigung der morphologischen Verschiedenheiten.

Wenn man die Diagnosen und Unterscheidungsmerkmale, die J. Vesque in seiner Arbeit über « l'espèce végétale, considérée au point de vue de l'anatomie comparée² » für die einzelnen Arten der Capparidaceen, speziell der Gattung *Boscia* Lam. einer Prüfung unterwirft, so wird man leider bald erkennen, dass seine Angaben oft sehr in die

¹ « Beitrag zu einer vergl. system. Anatomie der Borragineen, » *Dissertation*, Bern (1887), p. 2.

² In *Ann. sc. nat. bot.*, VI. ser., tom. XIII (1882), p. 1 ff.

Irre führen, zum Teil sogar ganz falsch sind. Der Grund dafür wird darin zu suchen sein, dass ihm für seine Untersuchungen wahrscheinlich schlecht bestimmtes Material zur Verfügung gestanden hat¹ und dass sich die Zahl der Arten bei den einzelnen Gattungen seither bedeutend vermehrt hat. Er beschreibt nur 5 *Boscia*-Arten, während mir bis jetzt deren 27 bekannt geworden sind. Dieser letztere Umstand ist hauptsächlich der Grund, weshalb ein Teil jener Merkmale, welche Vesque zur anatomischen Unterscheidung der Arten ausgegeben hatte, heute für die Systematik dieser Gattung teilweise gänzlich unbrauchbar geworden sind und andern detaillirtern Angaben haben Platz machen müssen.

2. Geographische Verbreitung.

Das Verbreitungsgebiet der Gattung *Boscia* Lam. beschränkt sich, abgesehen von Süd-Arabien, auf das tropische und subtropische Afrika. Hier sind es hauptsächlich die Länder Aethiopiens, sowie die östlichen und südlichen Gebiete, die durch relativ grosse Artenzahl wesentlich hervortreten. Allerdings ist die der Zeit nach zuerst beschriebene *Boscia*-Art in Senegambien gefunden worden und hat dem entsprechend von Lamarck den Namen *Boscia senegalensis* erhalten. Da diese Art jener in den Nilländern heimischen *Boscia octandra* Hochst. habituell sehr ähnlich sieht, ist letztere vielfach ebenfalls als *Boscia senegalensis* Lam. bestimmt worden. Beide Arten unterscheiden sich jedoch anatomisch deutlich von einander, obwohl eine nahe Verwandtschaft dieser beiden Arten nicht bestritten werden kann, worauf ich im speziellen Teil noch zurückkommen werde. Soweit bis jetzt bekannt, weisen *Boscia salicifolia* Oliv. und *Boscia angustifolia* A. Rich.² die grössten Verbreitungsareale auf. So findet sich *Boscia angustifolia* in Senegambien, hier im Verein mit *Boscia senegalensis* Lam., ferner im Gebiet des Niger, sehr häufig in den Ländern des Nilllaufes, so in Nubien, in der Gegend von Kordofan, sowie in Abyssinien. Beachtenswert ist das

¹ Leider hat es Vesque unterlassen, die Etiquettennummern anzugeben und eine Nachuntersuchung des Materials, welches ihm vorgelegen hat, ist daher unmöglich.

² Synonyme der *B. angustifolia* Rich. sind : *B. reticulata* Hochst., *B. intermedia* Hochst., *B. abyssinica* Hochst., *B. senegalensis* Lam.? und *B. integrifolia* Brunn.

Auftreten der *Boscia angustifolia*, wie auch der *Boscia salicifolia* in Südarabien (Schweinfurth). Eine dritte, von R. Defflers in Arabien gesammelte *Boscia* habe ich als eigene neue Art aufgefasst und im speziellen Teil unter dem Namen *Boscia arabica* beschrieben. Auch in Mozambique und Angola finden sich Standorte der *Boscia angustifolia*; Engler (Deutsch-Ost-Afrika V. [1895] Fl. A. p. 49) erwähnt diese Art bei seiner Beschreibung des Euphorbiendornbuschgebietes Deutsch-Ost-Afrikas¹. Neben der schon oben genannten *Boscia octandra* Hochst. trifft man ferner im Mittellauf des Nil *Boscia firma* Radlk.; im Quellengebiet des Nil, sowie in Abyssinien *B. salicifolia* Oliv. Diese letztere Art findet sich wieder in Deutsch-Ost-Afrika, in Mozambique, desgleichen in Angola (Mossamedes) vertreten. Aus Somaliland liegt mir *Boscia coriacea* Pax, *B. somalensis* Gilg und *B. hypoglauca* Gilg vor. In Deutsch-Ost-Afrika treten ausser der schon genannten *B. salicifolia* Oliv. auf: *B. coriacea* Pax, *B. Hildebrandtii* Gilg, *B. grandiflora* Gilg, *B. teitensis* Gilg, *B. pungens* Gilg, *B. Fischeri* Pax nebst *B. rotundifolia* Pax. In Mozambique hat Peters *B. mossambicensis* Klotzsch gefunden; in demselben Gebiet, sowie am Sambesi findet sich auch *B. corymbosa* Gilg. Der südöstliche Teil des afrikanischen Kontinentes bildet die Heimat einiger von mir neu erkannter Arten, so *B. matabelensis* Pestalozzi im Matebele-Reich; *B. Rehmanniana* Pestalozzi und *transvaalensis* Pestalozzi, beide im Transvaalgebiet. In Süd-West- und Süd-Centralafrika tritt hauptsächlich *Boscia Pechuelii* Kuntze und *Boscia microphylla* Oliv. häufig auf, ferner *B. foetida* Schinz in Herero- und Gross-Namaland; *B. kalachariensis* Pestalozzi in der Kalachari. Für Angola ist neben *B. microphylla* Oliv. und *angustifolia* Rich. das Auftreten der *B. urens* Welw. charakteristisch. Im Allgemeinen kann *Boscia* Lam. als ein Bewohner trockener, sonniger Standorte, die zum Teil wüstenähnlichen Charakter besitzen, bezeichnet werden. Eine geringere Anzahl von Arten, unter denen *Boscia urens* Welw. besonders hervorzuheben ist, hat sich Gebiete mit tropischem Charakter als Wohnstätte ausersehen. Die Bevorzugung einerseits schattiger, feuchter, andererseits der Insolation stark ausgesetzter, dürerer Wohnstätten gelangt in den Anpassungsmerkmalen mehr oder weniger deutlich zum Ausdruck. Diese von J. Vesque als « epharmonische » bezeichneten Charaktere sind nun anatomisch leicht nachweisbar. Es verraten so die Arten *B. urens* Welw., *B. corymbosa* Gilg (im Sambesi-Gebiet und Mozam-

¹ Vergl. weiter hinten, p.

bique), verschiedene Vertreter von *B. angustifolia* Rich., *octandra* Hochst., *salicifolia* Oliv., ferner fast alle in Deutsch-Ostafrika heimischen Arten, sowie *B. transvaalensis* und *matabelensis* Pestalozzi, *B. mossambicensis* Klotzsch, *B. elegans* Gilg und *hypoglauca* Gilg, durch die Blattstruktur, dass ihre Standortsverhältnisse eher tropischen, als Wüstencharakter besitzen.

Im Gegensatz hiezu deuten die anatomischen Verhältnisse der deutsch-südwestafrikanischen Arten, ferner *B. Rehmanniana* Pestalozzi (zwischen Limpopo und Elandsriver), *B. somalensis* Gilg, *B. coriacea* Pax (teils in Somaliland, teils in Deutsch-Ostafrika), *B. arabica* Pestalozzi, *B. firma* Radlk., sowie *B. senegalensis* Lam. auf Verbreitungsherde hin, welche für die betreffenden Arten wesentliche Schutzeinrichtungen benötigen gegen allzu starke Transpiration und Collabieren des Mesophylls. Bei dem grossen Verbreitungsbezirk, den z. B. *B. salicifolia* Oliv., *B. angustifolia* A. Rich. und auch *B. octandra* Hochst. besitzen, scheint es begreiflich zu sein, dass bei diesen Arten sich oft sehr erhebliche Schwankungen in der Ausbildung der vorhin erwähnten Schutzmassregeln darbieten.

Im Grossen und Ganzen auf niedergelegene Gebiete beschränkt, steigt *Boscia* selten zu beträchtlicher Höhe empor. Einer Etiquette (aus dem Herbarium des Berliner botanischen Gartens) zu Folge fand Dr Stuhlmann *Boscia rotundifolia* Pax im deutsch-ostafrikanischen Hochlande in einer Höhe von 1250 m über Meer. O. Kuntze¹ gibt für seine *Boscia Pechuelii* im Hererolande ebenfalls eine Höhe von mehr oder weniger 1200 m über Meer an.

Die Gattung *Boscia* Lam. bildet als baum- oder strauchartige Pflanze einen wesentlichen Bestandteil der Busch- und Baumvegetation der meisten erwähnten Gebiete, teils in reinen, teils in gemischten Beständen. Eine Ausnahme hievon macht Südafrika, wo das Auftreten einzeln stehender Individuen die Regel bildet. Schweinfurth erwähnt in seinen pflanzengeographischen Skizzen des gesamten Nilgebietes² das Auftreten einiger *Boscia*-Arten nebst vielen andern Sträuchern an der Grenze von Wüste und Steppenwüste. Ferner beschreibt er in seinen Vegetationsskizzen des Bæhr-el-Gasal³ das Vorfinden der *Boscia*, sowie zahlreicher anderer Gattungen an trockenen Stellen im Walde, auf san-

¹ Pl. Pech. Hereroenses, in *Jahrb. d. Berl. bot. Gart.*, IV (1886), p. 261.

² *Bot. Zeitung*, Nr. 38 (1868), p. 620.

³ *Bot. Zeitung*, Nr. 6 (1870), p. 83.

digem Ton um Termitenkegel, wodurch ein Vegetationsbild zu Stande kommt, das an die nördlichen Steppen, oder selbst Wüsten erinnert. Nach mündlichen Mitteilungen des Herrn Prof. Dr Schinz sind die Termitenkegel auch in Südwestafrika beliebte Standorte mancher Pflanzen, besonders der in jenen Gegenden häufig auftretenden *Boscia Pechuelii* Kuntze. Er erklärt diese Erscheinung damit, dass durch die Arbeit der Termiten das Innere, sowie die nächste Umgebung ihrer Wohnungen beständig locker und mehr oder weniger feucht erhalten bleiben, wodurch den Wurzeln äusserst günstige Bedingungen zu ihrer Ausbreitung und Funktion dargeboten werden.

Von Hartmann¹ wird uns berichtet, dass Vertreter der Gattung *Boscia* Lam. (wahrscheinlich *B. octandra* Hochst. oder *B. angustifolia* Rich.) in der Umgegend von Sennaar im Verein mit andern Sträuchern teils lichte, teils dichte Haine bilden. Auch in Dr Nachtigals umfangreichem Werk über die Sahara und den Sudan² ist öfters von dem Vorkommen einer *Boscia*-Art die Rede, die in jenen Gegenden « Machêt » genannt wird und auf felsigem oder sandigem Boden einen grossen Bestandteil des Buschwaldes ausmacht.

Anmerkung : Die als « Machêt » oder « Muchêt » (arab. « Kursân ») bezeichnete *Boscia*-Art ist identisch mit *B. octandra* Hochst. nicht aber mit *B. senegalensis* Lam., deren Ausdehnungsgebiet sich, wie schon p. 7 betont, lediglich auf Senegambien beschränkt.

3. Nutzen.

In vielen Gegenden Afrikas, in denen *Boscia* besonders häufig auftritt, finden Wurzel und Frucht ökonomische Verwendung. Da die Bosciakeimlinge eine bedeutende Menge Stärke enthalten, dienen dieselben nach den Mitteilungen Wittmacks³ in den südlichen Provinzen des ägyptischen Reiches, wenn auch nur zur Zeit der Not als Nahrung. Dasselbe findet sich bestätigt in den Berichten Dr Nachtigals⁴ mit dem Zusatz, dass in Bornu die von der Testa entblösten Keimlinge von *B. octandra* Hochst. unter dem Namen « Kumkum » teils als Arzneimittel, teils als Kaffeesurrogat verwendet werden¹, ähnlich wie dies

¹ Nilländer, in *Wissen der Gegenwart*, 24. Bd. (1884), p. 56.

² III. Bd., p. 53, 344, 327, 466, 490, 493, 510.

³ In *Sitzber. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg*, (1878), p. 139.

⁴ L. c., p. 132, 466.

am Senegal mit *B. Senegalensis* Lam. und *B. angustifolia* Rich. der Fall ist. Schinz ² gibt an, dass im Hererolande, wo *B. Pechuelii* Kuntze im Otjiherero (Sprache der Ovaherero) Omutendereti genannt, hauptsächlich zu Hause ist, die Wurzeln unter dem Namen Omungerere bekannt, entweder abgekocht zur Bereitung eines mindestens der Farbe nach Kaffee-ähnlichen ³ Getränkes dienen, oder im pulverisirten Zustand als Antisepticum bei Verwundungen und zwar mit Erfolg verwendet werden. Endlich dienen auch die süssen Beeren der *B. Pechuelii* Kuntze, Ozonguindi genannt, den Ovaherero und Aajamba als Genussmittel.

Im Shire-Hochlande werden die dicken, knolligen Wurzeln der *B. salicifolia* Oliv. gegessen ⁴.

Uebereinstimmend mit den Aufzeichnungen de Pruyssenaires ⁵ schreibt Schweinfurth ⁶, dass die Eingebornen die bitteren « Beeren » besonders der *B. octandra* Hochst. nach mehrmaligem Abbrühen mit kochendem Wasser in einen Brei verwandeln, nachdem sie vorher die « Beeren » an der Sonne getrocknet und durch Stossen im Mörser die sehr bitteren Kotyledonen abgesondert haben.

4. Morphologische Verhältnisse.

Morphologie der vegetativen Organe.

Da es mir bis jetzt nicht vergönnt war, einen lebenden Vertreter der Gattung *Boscia* mit eigenen Augen zu sehen, bin ich selbstredend genötigt, mich auf die Angaben der verschiedenen Afrikaforscher,

¹ Referat Aschersons über die von Dr. Nachtigal aus Bornu mitgebrachten *Boscia*-Keimlinge. In *Sitzber. d. bot. V. d. Prov. Brandenburg*, (1878), p. 139. Die ausführliche Beschreibung d. Keimling erfolgt weiter hinten.

² Forschungsreisen durch Deutsch-Südwest-Afrika, (1884-87), p. 93, sowie laut einigen Privatnotizen und mündlichen Mitteilungen.

³ Die qualitative chemische Untersuchung, die Prof. Schinz ausführen liess, um event. bei dieser Pflanze einen Gehalt an Coffein zu constatiren, hat ein negatives Resultat ergeben. Auch Dammer (in *Lexikon der Verfälschungen*, p. 396) führt unter den Kaffeesurrogaten *B. senegalensis* Lam. (*B. octandra* Hochst.) an.

⁴ Engl. *Deutsch-Ost-Afrika*, V. Bd., Teil B, (1895), p. 140.

⁵ Laut. Aschersons Referat in *Sitzber. d. bot. V. d. Prov. Brandenburg*, (1878), p. 139.

⁶ Im *Herzen von Afrika*, (1878), p. 468.

welche dieser Pflanze an Ort und Stelle begegnet sind und dieselbe zum Teil ihrer äussern Erscheinung nach beschrieben haben, zu berufen. Die diesbezüglichen Schilderungen, die ich in Nachfolgendem zusammengestellt habe, werden immerhin genügen, um ein ziemlich klares Bild von dem Gesamtaussehen dieser Gattung zu liefern. Für die Systematik ist in diesem Falle die Beschaffenheit und die Anordnung, sowie die Struktur der jüngsten entwickelten Triebe und Laubblätter, nebst den generativen Organen, von weit grösserer Wichtigkeit, als das allgemeine Habitusbild. Meine Ausführungen beschränken sich deshalb fast ausschliesslich auf das mir vorliegende Herbariummaterial. Leider bestanden die Proben zahlreicher Arten, die mir aus den Herbarien des Berliner Museums, sowie aus Kew zugestellt wurden, meist nur aus ein bis zwei, mehr oder weniger gut conservirten Blattexemplaren.

Von einer Beurteilung der morphologischen Verhältnisse, auf Grund eigener Betrachtung, muss ich bei solchen Arten natürlich absehen. Für letztere verweise ich auf die schon bestehenden, von früheren Autoren herrührenden Diagnosen, die ich bei jeder Art an den Anfang stelle.

Alle *Boscia*-Arten besitzen entweder strauch- oder baumartigen Habitus und können eine Höhe von 3-10 m (*B. foetida* Schinz 3-6 m ¹, *B. corymbosa* 10 m ²) erreichen.

Dem Afrikareisenden wird diese Gattung insofern augenfällig, als dieselbe eine wintergrüne Blattbekleidung aufweist, die aller Wahrscheinlichkeit nach für sämtliche Arten charakteristisch ist; denn bisher wenigstens ist noch keine der Belaubung entbehrende *Boscia* gefunden worden. Beispielsweise wird unter anderem von Grisebach ³ berichtet, « dass *Boscia angustifolia* Rich. mit einer *Banalites* zusammen in den « heissesten Gegenden Nubiens auffällt, durch die immergrünen « Blätter, wenn sonst alles übrige Leben erstorben zu sein scheint. »

Man darf jedoch annehmen, dass jene *Boscia*-Arten mit sehr dünnen, zart gebauten Blättern, so besonders *Boscia urens* Welw. und *B. matabelensis* Pestalozzi, ihren Blätterschmuck bei Beginn der Trockenperiode z. T. mindestens abwerfen, ähnlich wie unsere einheimischen Laubbäume und Sträucher vor dem Einzug des Winters es tun.

¹ Laut mündlicher Mitteilung des Herrn Prof. Dr H. Schinz.

² Zufolge einer Etiquette aus dem Herb. d. Universität Zürich, Menyhart, n. 859.

³ *Vegetation der Erde*, II (1872), p. 120.

Während manche Arten starr aufrecht stehende Zweige und Blätter entwickeln, gewähren andere vielmehr den Anblick einer Trauerweide. Dies gilt besonders von *B. salicifolia* Oliv.¹, ebenso von der, zu *B. angustifolia* Rich., gehörenden *B. abyssinica* Hochst. (Gemäss einer Etiquette aus d. Herb. d. Wien. Hofmuseums, Schimper n. 190). Je nach dem die Bildung der Blätter bei Beginn der Trocken- oder Regenzeit stattfindet, stehen dieselben alternierend an 15-25 cm langen Trieben, oder gehäuft inserirt an oft stark gestauchten Sprossachsen die ihrerseits mehrjährigen Zweigen entspringen. In den meisten Fällen sind oft bedeutende Form- zum Teil auch Grössen-Unterschiede zu konstatiren, so weit mir dies nach dem vorliegenden Material zu beurteilen gestattet ist. Besonders auffallend ist dieser Kontrast bei *B. angustifolia* Rich. mit ovalen, beiderseits zugerundeten Winterblättern (Langtriebform) und lanzettlichen, zugespitzten Sommerblättern (Kurztriebform). (Vergl. Taf. I u. II). Anatomisch lässt sich zwischen beiden Blattformen bei dieser Art kein Unterschied wahrnehmen.

Das in seinen Grössendimensionen stark differirende *Boscia*-Blatt ist immer einfach, was zum Teil als Gattungsmerkmal benutzt werden kann, indem bei verwandten Gattungen sehr oft zusammengesetzte Blätter vorkommen. (Nach Pax, in Engl. u. Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, III. Teil, 2. Abt., p. 222 u. 223 besitzt z. B. *Cleome* teils einfache, teils 3-7 teilige Blätter). Die Blattstiele variiren in ihrer Länge zwischen 0,5 mm (*B. foetida* Schinz, *B. microphylla* Oliv.) und 12 mm (beiden verschiedenen mittelgrossen und grossen Blattformen).

Pax gibt in seiner Charakteristik über *Boscia* Lam. « lederartige Blätter mit sehr kleinen Nebenblättern an. » Mir selbst gelang es nur bei 2 Arten (*B. octandra* Hochst. und *B. angustifolia* Rich.) Nebenblätter wahrzunehmen und zwar nur mit Hülfe der Lupe. Dieselben sind von pfriemlicher Gestalt und kaum 0,5-1,0 mm lang. Die Zartheit dieser Gebilde trägt jedenfalls die Schuld an deren Hinfälligkeit. Nebenblattnatur besitzen vermutlich auch die pfriemlichen Anhängsel der Blütentragblätter, auf die ich weiter unten noch näher eintreten werde.

Wie schon angedeutet, sind die Grössenunterschiede bei den Laubblättern der verschiedenen *Boscia*-Arten ganz bedeutende. Die grössten Blätter bringt *Boscia octandra* Hochst. zur Entwicklung. Die höchst-gemessene Blattlänge² beträgt bei dieser Art 110 mm, zu 70 mm

¹ Engl. *Deutsch-Ost-Afrika*, V. Bd., Teil B, (1895), p. 140.

² Kotschy, n. 288, aus d. Herb. d. Wiener Hofmuseums.

Breite; andere Blätter besitzen 100 mm Länge und 50 mm Breite. Das durchschnittliche Verhältnis beider Durchmesser zu einander, speziell bei Kotschy n. 288, ist 2 : 1. Andere, besonders jüngere *B. octandra* Blätter weisen oft ein viel engeres Verhältnis zwischen Länge und Breite der Lamina auf, wie z. B. 6 : 5 ; 7 : 5 oder 5 : 4, etc. Lässt man die Grösse der gesammten Blattfläche ausser Betracht und vergleicht nur die Längenmasse der Blätter, so wird allerdings *Boscia octandra* Hochst. von *B. salicifolia* Oliv. übertroffen. Es massen nämlich Blätter einer von Dr Pfund gesammelten *B. salicifolia* Oliv. (aus Kew) in ihrer Länge 143 mm resp. 161 mm (Blattstiel à ca. 12 mm inbegriffen), während die Breite jeweilen nur 6,5 resp. 7 mm betrug. Ein Blatt der gleichen Art, von G. Schweinfurth aus Arabien herkommend hatte sogar eine Länge von 170 mm (mit dem Blattstiel à 10 mm) aufgewiesen, bei einer Breite von 18 mm. Das Längen- und Breitenverhältnis dieser, im allgemeinen lineal-lanzettlichen Blätter schwankt zwischen 6 : 1 und 20 : 1¹. Gewiss recht bescheiden erscheinen, verglichen mit den vorangegangenen Zahlen, die Grössenverhältnisse der Blätter von *B. foetida* Schinz und *B. microphylla* Oliv. Bei *Boscia foetida* Schinz beträgt die Länge der Blattspreiten im Mittel 7-8 mm, die Breite 3 mm, Blattstiel meist 1 mm. *B. microphylla* Oliv. besitzt in Längs- und Querdurchmesser seiner Blätter ungefähr die nämlichen Zahlenwerte, wie *Boscia foetida* Schinz. Die übrigen hier nicht aufgezählten *Boscia*-Arten vermitteln alle möglichen Uebergänge zwischen der grössten und der kleinsten Blattform.

Die Blätter variieren hinsichtlich ihrer Form innerhalb der einzelnen Arten verhältnismässig stark; da sich aber dieselben Variationen bei den verschiedenen Arten wiederholen, so wird doch die ganze Gattung in dieser Beziehung von einer gewissen Gleichförmigkeit beherrscht. Dieser Umstand ist es vor allem, der eine sichere Artbestimmung nach der sonst üblichen organographischen Methode sehr erschwert, teilweise sogar unmöglich macht.

Jede *Boscia*-Art kann jedoch ohne Schwierigkeit an ihrer Blattstruktur erkannt werden, selbst wenn die Blätter zweier verschiedener Arten einander äusserlich noch so ähnlich sind. Als Beispiel erwähne

¹ *Boscia pubens* Rich. aus Herb. Kew, wird von Oliver zu *B. angustifolia* Rich. gehörig angegeben, von mir aber als *B. salicifolia* Oliv. bestimmt. Das mir zur Untersuchung vorliegende Blatt besitzt eine Länge von 75 mm (incl. Blattstiel à 7 mm) und eine Breite von 14 mm = 5 : 1.

ich die beiden kleinblättrigen Arten *Boscia microphylla* Oliv. und *B. foetida* Schinz. die äusserlich vollkommen gleich, anatomisch jedoch total verschieden sind.

Die ovale und die elliptische Form sind unbedingt als Grundtypen des immer ganzrandigen *Boscia*-Blattes zu bezeichnen. Sie treten uns sowohl bei den kleinsten *Boscia foetida*-Blättern, als auch bei *B. octandra*-Exemplaren entgegen. Von diesen genannten Formen sich ableitend, finden wir bei den verschiedenen Arten einerseits, teils breite, teils länglich-ovale, dann wieder verkehrt-ovale, oder elliptische Blätter mit zugerundeter Spitze und Basis, anderseits solche, die ausgesprochen als breit- oder länglich-lanzett, meist mit scharfer Spitze zu kennzeichnen sind. Die lanzettförmigen Blätter nehmen entweder mehr gegen die Blattspitze hin einen scharf zugespitzten Verlauf, mit allmählichem Abnehmen der grössten Breite in der Richtung der Blattbasis, oder umgekehrt. Die grösste Abweichung vom allgemeinen Typus kommt in den linear-lanzettlichen Blättern von *B. salicifolia* zum Ausdruck. Jene von mir als identisch mit *B. salicifolia* befundene *B. pubens* Rich. dürfte mit ihren nur länglich-lanzetten Blättern als vermittelnde Form anzusehen sein. Die kurze Stachelspitze, durch den verlängerten Mittelnerv gebildet, ist eine ziemlich allgemeine Erscheinung bei den *Boscia*-Arten, überhaupt bei vielen Capparidaceen. Sie tritt sowohl bei abgerundeter, oder eingedrückter, als bei scharf zulaufender Spitze auf. Die netzartige primäre und sekundäre Nervatur der Lamina tritt meist nur bei den bilateral gebauten Blättern deutlich über die Oberfläche hervor. Bei einigen Arten mit tiefeingesenkter Blattnervatur lässt sich diese noch an den weisslich durchscheinenden Bastfasern erkennen. Fehlen letztere und verlaufen die Gefässbündel genau im Centrum des Mesophylls, so hält es oft schwer, selbst den Mittelnerv von aussen wahrzunehmen. Die Blätter erhalten dann gleichsam das Aussehen eines Succulentenblattes (*B. foetida* Schinz, *B. Pechuelii* Kuntze u. a. m.).

Parallel dem Mittelnerv zulaufende Primannerven treten bei *B. somalensis* Gilg auffallend deutlich hervor. Die Blätter derselben zeichnen sich zugleich durch einen, nur wenigen Arten eigentümlichen, ausserordentlich kräftigen Randnerv aus, der sich von der Basis bis zur Spitze hinzieht. Die sekundäre Nervatur ist immer anastomosierend. Soweit aus getrocknetem Material auf die Verhältnisse im lebenden Zustande geschlossen werden darf, besitzen die starren, lederigen Blätter, in der Mehrzahl zerstreut- oder unbehaart, ein wachsartig

glänzendes Aussehen, während im allgemeinen Blätter von weicher und zarter Konstitution eine rauhere und daher mattaussehende Oberfläche darbieten. Die bei den einen Arten mehr grüne, bei den andern mehr gelblich-grüne Farbe der Blätter ist leicht in Korrelation zu bringen mit dem Fehlen, oder häufigen Auftreten von Blatt-Skleroïden.

Morphologie der generativen Organe.

(Vergl. hiezu Taf. I u. II).

Wie die Laubblätter bieten auch die der Fortpflanzung dienenden Organe wenig Abwechslung in ihren Formen dar, so dass die Artbestimmung, wie schon eingangs hervorgehoben, bei alleiniger Berücksichtigung der Blüten eine äusserst unsichere und schwierige ist und fast nur auf dem Blütenstand und der relativen Grösse der Blüte basiren kann.

Blütenstand.

Die *Boscia*-Blüten sind immer entweder zu einfachen oder mehrfach zusammengesetzten dolden- oder schirmtraubigen Blütenständen vereinigt. Ohne Zweifel liegt diese Einrichtung im Interesse der Erhöhung der Auffälligkeit, da die Komponenten, weil klein und farblos, für sich allein zu unauffällig wären und die Blüten zur erfolgreichen Bestäubung sicherlich (Geruch) auf Insektenbesuch angewiesen sind. Meistens, aber nicht in hohem Masse, findet eine spätere Streckung der anfangs gestauchten Achse statt, wie dies Pax¹ für die Capparidaceen allgemein angegeben hat.

Auch an den Partialblütenständen stehen die einzelnen Blüten gehäuft am Ende der betreffenden gemeinsamen Blütenstandsachse. Einfache Doldentrauben mit stark reduzierter Achse finden sich hauptsächlich bei den kleinblättrigen Arten (z. B. *B. foetida* Schinz etc., ferner bei *B. Pechuelii* Kuntze).

Der ganze Blütenstand ist entweder terminal, oder lateral; es können auch beide Stellungen zugleich bei derselben Art vorkommen. Bei einigen Arten finden sich teils beblätterte, teils unbeblätterte Kurz-

¹ In Engl. u. Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, III. T., 2. Abt. (1891), p. 212.

triebe, deren Spitzen von einfachen, kleinen Scheindolden gekrönt sind (*B. foetida* Schinz, *B. kalachariensis* Pestalozzi). Auch die zur Regenzeit sich entwickelnden Langtriebe können fertil abschliessen (*B. octandra* Hochst. u. a. m.). Die Ausbildung entweder eines einfachen oder eines zusammengesetzten Blütenstandes (Traube) ist für jede einzelne Art constant.

Tragblätter für die einzelnen Blüten, wie für die Teilblütenstände sind in der Regel vorhanden, aber sehr unscheinbar und ganz abweichend von der Form der Laubblätter gestaltet. Sie besitzen meist pfriemliche, seltener lanzettliche Form und werden von kleinen, nebenblattartigen Zipfeln, oder Anhängseln begleitet, welche am Grunde, oder in halber Höhe dem Tragblatte entspringen und etwa $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ mal so lang wie das letztere sind.

Plastik der Blüte.

Hiezu Taf. III.

Den auffallendsten Teil der an und für sich ziemlich unscheinbaren, aktinomorphen, nach der Vierzahl gebauten *Boscia*-Blüte bilden die vier gleichgrossen, freien, nur am Grunde wenig verwachsenen Kelchblätter, dem kurzen Blütenboden inserirt. In der Knospenlage klappig, schlagen sich die breitlanzettlichen bis eiförmigen Kelchblätter bei der Aestivation immer mehr zurück und fallen meist bald nach dem Verblühen ab. In den meisten Fällen zeigen dieselben wenigstens unterseits eine weiche, kurze Behaarung und besitzen im lebenden Zustande eine entweder gelbliche, oft grünliche, oder graugrüne Farbe. Die Länge der Kelchblätter, von der Verwachungsstelle bis zur Spitze gemessen, variirt bei den meisten Arten zwischen 2,75 mm (*B. angustifolia*) bis 6 mm (*B. Welwitschii* Gilg). Die Breite beträgt im allgemeinen die Hälfte der Länge. Eine im Vergleich zu den übrigen Arten ganz abnorm grosse Blüte besitzt *B. grandiflora* Gilg.

Gilg¹ gibt den Durchmesser der lange, lockere Trauben bildenden Blüten auf 12-14 cm an.

Kronblätter fehlen der Gattung *Boscia* vollständig, ebenso wie den Gattungen: *Buchholzia*, *Courbonia*, *Thylachium*, *Mærua* (mit Ausnahme der Sektion *Streblocarpus* Arn.) und einigen Arten von *Cadaba*².

¹ Engl. *Deutsch-Ost-Afrika*, V. Bd., Teil C, (1895), p. 186.

² Pax, in Engl. u. Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, l. c., p. 215.

Ein wichtiger Bestandteil der *Boscia*-Blüte wird durch den allen *Cappariaceen* eigenen Discus¹ repräsentirt. Als charakteristisches Merkmal für die Gattung kann hier die gleichmässig ringförmige Entwicklung desselben gelten. Es schiebt sich dieses Axengebilde zwischen Kelch und Androeceum ein, erscheint mehr oder weniger ring- oder flach-schüssel-förmig. Seine untere Hälfte ist meistens mit dem Kelch verwachsen, nämlich bis zu der Stelle, wo auch die Kelchblätter sich zu trennen beginnen am Grunde des Blütenbodens. Die freie Hälfte kann entweder von warziger Beschaffenheit sein, oder sie ist fransig zerschlitzt. Man wäre versucht, die verschiedenen Modifikationen in der Ausbildung des Discus als system. Unterscheidungsmerkmal für die einzelnen Arten zu benützen; meiner Ansicht nach könnte dies nur zu unsichern Resultaten führen. Obwohl einige Arten einen besonders auffallend entwickelten Discus aufweisen, so sind doch die Formunterschiede bei sämtlichen Arten zu geringe, als dass dieselben zu einer sicheren systematischen Abgrenzung jeder einzelnen Art gebraucht werden könnten. Da er von drüsiger Beschaffenheit ist, liegt dem Discus jedenfalls als Hauptaufgabe die Insektenanlockung ob.

Diagramm.

Hiezu Tafel III, Fig. 11 u. 12.

Das Androeceum setzt sich aus 6-8 freien, am Grunde des Blütenbodens inserirten Staubblättern zusammen, die bei der Mehrzahl der Arten in einem, bei einigen in zweien, bei *B. urens* Welw.² in drei Kreisen angeordnet sind.

Bentham und Hooker³ gibt die Zahl der vorkommenden Staubblätter auf 12-20 an, Baillon⁴ auf 6-∞, desgleichen Pax in Engl. und Prantl. nat. Pflanzenfam. (p. 214). Das Vorkommen von nur 4, den Kelchblättern opponirten Staubblättern konnte ich nirgends wahrnehmen⁵.

¹ Pax, l. c., p. 216, charakterisirt den Discus von *Boscia*, *Buchholzia* und *Courbonia* als besonders kräftig entwickelt.

² Der einzige, von mir beobachtete Fall mit 3 Kreisen. Näheres hierüber im Spez. Teil.

³ *Gen. Pl.*, I (1862), p. 108.

⁴ *Histoire d. Pl.* III (1872), p. 177.

⁵ O. Kuntze, pl. *Pechuelii Hereroenses* spricht von 4-6 Stb. bei *B. microphylla* Oliv.

Bei allen ist, Pax¹ zu Folge, eine kollaterale, sowie eine seriale Spaltung der ursprünglich in der Vierzahl vorhandenen Staubblätter anzunehmen. Wo das Dédoublement ein einfaches geblieben, da hat nur kollaterale Spaltung stattgefunden, entweder bei allen vier Gliedern, oder nur bei den transversal gestellten. Das Vorfinden von 8 Staubblättern z. B. bei *B. octandra* Hochst. scheint hier ausnahmsweise ein ziemlich konstantes zu sein. Ein 6 gliederiges Androeceum fand sich bei einer *B. angustifolia* Rich. Kotschy 245, während eine als *reticulata* Hochst. bestimmte *Boscia* ein 8 gliederiges besass. Dass der Wert dieses Unterschiedes in der Staubblattzahl systematisch ein sehr geringer ist, ergibt sich aus den Verhältnissen bei *B. corymbosa* Gilg und *B. kalachariensis* Pestalozzi. Bei beiden finden sich am selben Blütenstand Blüten mit 6, 7 oder 8 gliedrigem Androeceum, wahrscheinlich durch Abortieren eines oder zweier Glieder verursacht.

Blüten mit mehr als 8 Staubblättern haben dieselben in mehr als einem Kreise angeordnet; es hat bei denselben wahrscheinlich eine seriale Teilung stattgefunden. Die grösste Zahl fand ich bei *B. urens* Welw. mit 20-22 Staubblättern, wie schon erwähnt, in 3 Kreisen an einem schwach angedeuteten Androphor inserirt. Die grössere Staubblattzahl ist wegen ihrer Inconstanz bei den einzelnen Arten natürlich als systematisches Unterscheidungsmerkmal gänzlich unbrauchbar. Ein Androphor ist in der Regel nicht vorhanden; einzig bei der vorhin erwähnten Art beginnt die Insertion des untersten Staubblattkreises erst in einer Höhe von 0,4-05 mm, der zu einem Androphor verlängerten Axe.

Auch die übrigen Staubblätter nehmen hier ihren Ursprung übereinander und nicht in gleicher Höhe, wie dies bei den meisten übrigen Arten der Fall ist. Ein eigentliches Verwachsensein der basalen Hälften der Staubblätter, wie dies von Benthams und Hooker, sowie von Baillon (Hist. d. Pl.), für *Boscia* Lam. angegeben wird, konnte ich nirgends konstatiren. Dort heisst es: « Stamina 12-20, ad apicem tori inserta; filamentis liberis v. basi submonadelphis; » hier: « Stamina 6-∞, summo toro inserta, libera v. basi leviter connata. »

Die 4-7 mm messenden Filamente besitzen, wie dies bei den meisten Capparidaceen zutrifft, schon in der Knospenlage mehr oder weniger ihre definitive Länge, sind aber in diesem Zustande noch S-förmig gekrümmt und strecken sich dann bei voller Anthese. Sie tragen an ihren Enden die dorsifixen, im Mittel 1 mm langen Staubbeutel, indem

¹ L. c., p. 214.

sie hier in das sehr schmale Konnectiv übergehen. Letztere verbinden nur die obern Hälften der beiden Thecae, die untern Hälften sind frei und divergiren etwas. Die je 2 Fächer enthaltenden Thecae entlassen ihre Pollenkörner intrors durch Längsspalten. An den glatten, kugeligen Pollenkörnern lassen sich deutlich eine Exine und eine Intine unterscheiden; desgleichen 4 Poren.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus 2 transversal gestellten Carpellern, die zusammen einen einfächerigen, meist birn- oder eiförmigen Fruchtknoten darstellen, welcher von der zu einem Gynophor verlängerten Blütenaxe getragen wird und frei aus der Blüte hervorragt. Das Gynophor ist stielrund, variirt in seiner Länge bei den verschiedenen Arten zwischen 1 mm (*B. corymbosa* Gilg und *B. foetida* Schinz mit bloß 0,3-0,5 mm) und 6,5 mm (*B. urens* Welw.)¹; in der Regel ist während der Anthese das Gynophor um 1-2 mm kürzer als die Filamente der Staubblätter². Die angegebenen Zahlenwerte für das Gynophor sind aber unsichere, insofern als dieses Axenglied meist erst nach der Blüte seine definitive Länge erreicht, während dasselbe in der Knospenlage noch wenig entwickelt, oft kaum deutlich wahrnehmbar ist. Auch Pax³ macht auf diesen Umstand aufmerksam, als auf eine, fast bei allen Capparidaceen wiederkehrende Erscheinung.

Der Fruchtknoten geht nach oben fast direkt in die wenig verbreiterte, umgelappte, papillöse Narbe über, so dass von einer Griffelausbildung eigentlich kaum die Rede sein kann. Die Samenanlagen, in der Zahl von 6-12 vorhanden, entspringen 2, gewöhnlich ungleich hoch⁴ stehenden parietalen Placenten, die von den eingeschlagenen Rändern der Fruchtblätter gebildet werden. In den meisten von mir untersuchten Fruchtknoten besass jede Placenta je 2 Paar übereinander gestellte, pleuro-anatrophe Samenknochen und zwar je ein Paar auf gleicher Höhe, wie das entsprechende Paar der gegenüberliegenden Placenta. Alternanz je zweier Paare beobachtete ich bei *B. angustifolia* Rich. Der heranwachsende Fruchtknoten bildet oft Vorsprünge in die Fruchthöhle, die sich nach Angabe Richards⁵ gelegentlich zu falschen

¹ Wahrscheinlich besitzt die Blüte von *B. grandiflora* Gilg noch ein längeres Gynophor.

² Gilg, Capparidac. et Thymelæac., *B. elegans* Gilg, Gynophor überragt die Stamina.

³ In Engl. u. Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, l. c., p. 215.

⁴ Besagtes Verhalten wird auch von Radlkofer (über *Forchhameria*, p. 66) für *B. octandra* Hochst. besonders erwähnt.

⁵ *Fl. seneg. tent.*, I (1830-33), p. 26, observ. bei *B. senegalensis* Lam.

• I () I •

() I ° I () I ° I ()

I () I • I () I • I () I

I () I ° I () I ° I () I °

I () I • I () I • I () I

Scheidewänden entwickeln können. Ich selbst habe nie eine völlig ausgebildete Scheidewand, die den Fruchtknoten 2 fächrig erscheinen liess, wahrnehmen können. Auch Radlkofer¹, der ebenfalls von Anfängen zu einer falschen Scheidewand spricht bei seiner Beschreibung der *B. octandra* Hochst., konnte an dem ihm vorliegenden Material keine zur vollen Ausbildung gelangte Scheidewand entdecken. Er schreibt ferner darüber: « Bei Untersuchung trockener, reifer Früchte wird man sich
« vor einer Verwechslung mit einem von der Fruchtwand teilweise
« abgelösten Endocarpe, wie ich es bei *B. firma* vorgefunden habe und
« an der Strukturverschiedenheit der erst durch die Ablösung entstanden, gegenüber der natürlichen Oberfläche mit Bestimmtheit
« als solches erkennen konnte, zu hüten haben. »

Bezüglich der Bestäubung muss ich auf die Beobachtungen anderer Forscher hinweisen. Pax² glaubt wohl mit Recht, den mannigfaltigen Discuseffigurationen zu Folge, Bestäubung durch Insekten annehmen zu dürfen, da bei einzelnen Capparidaceenblüten wirklich Nektarabscheidung beobachtet wurde. Nach Radlkofer kommen die im Schweben saugenden Insekten für diesen Akt in Betracht. Die Capparidaceen scheinen allgemein zur Befruchtung ihrer Samenanlagen auf Fremdbestäubung angewiesen zu sein und es darf angenommen werden, dass bei der meist acropetalen Aufblühfolge eine weitgehende Proterogynie statfinde. Hildebrand, der den Bestäubungsmodus einiger Capparidaceen näher studiert hat, erwähnt als sicher stehend, dass durch spätere Veränderung der Lage, Narbe und Antheren derselben Blüte stets in eine solche Lage kommen, dass sie sich nicht berühren³.

Von zwei *Boscia*-Arten wird berichtet, dass ihre Blüten einen unangenehmen Geruch verbreiten, so z. B. *Boscia senegalensis* Lam., *B. octandra* Hochst., die J. M. Hildebrandt in Abyssinien gesammelt⁴. Ganz besonders widerlich soll der den Blüten von *Boscia foetida* Schinz⁵ entströmende Geruch sein, dem die Art auch ihren Namen verdankt.

¹ Ueber Forchhameria, p. 67 (Fussnote).

² In Engl. und Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, l. c., p. 218.

³ Hildebrand, in *Bericht der deutsch. bot. Gesellsch.* IV (1886), p. 329, Taf. XIX.

⁴ *Sitzb. d. bot. V. d. Prov. Brandenburg*, 27. Sept. 1878, p. 140.

⁵ Schinz, Beiträge zur Flora von Deutsch-Südwest-Afrika, in *Abhandl. d. bot. V. d. Prov. Brandenburg*, XXIX (1887), p. 49.

Struktur des Pericarps.

Taf. IV.

Die völlig reife Frucht wird, weil für die Mehrzahl der Fälle am zutreffendsten, als kugelige, trockene Schliessfrucht von 5-12 mm. Durchmesser zu bezeichnen sein. Das Pericarp, aus 3 Schichten bestehend, enthält meistens einen, seltener zwei, drei oder vier Samen, von welchen jeder von einer dünnhäutigen Testa umgeben ist. Die Früchte, mit mehr als einem Samen wurden deshalb bis jetzt immer als Beere bezeichnet, obwohl unter diesem Begriff gewöhnlich nur Früchte mit saftigem, fleischigem Exocarp gemeint sind, was bei *Boscia* aber nur im unreifen Zustand der Fall ist, während die reife Frucht ein steinhartes Endocarp besitzt. A. Richard bezeichnet die 1-4 Samen der Frucht von *B. angustifolia* Rich.¹ als « externe nucamentacea » und in der Flora Abys. I, p. 28, bloß als « nucamentacea »; ebenso werden dieselben in Benth. und Hook. Gen. I, p. 108, zugleich als « nidulantia » charakterisirt, worüber Radlkofer² äussert, « dass das beschriebene « Verhalten vielleicht durch eine (dem vollkommen reifen Samen) eng « anliegende Fruchtschicht veranlasst sein mag, wie sie auch bei « *Capparis*-Arten vorkommt und zu falscher Auffassung geführt hat ». Ist die Frucht einsamig, so macht dieselbe vielmehr den Eindruck einer Drupa, wenigstens war dies der Fall bei den 6 verschiedenen Arten, von denen mir reife Früchte zur Verfügung standen. Bei einer jedenfalls reifen Frucht³ von *B. Pechuelii* Kuntze, die direkt vom Baume nebst einigen Zweigen in Spiritus verbracht worden war, liessen sich deutlich 3 Schichten des Pericarps unterscheiden, ähnlich wie bei *Forchhameria*, deren Frucht Radlkofer⁴ mit jener von *Boscia* vergleicht. Das Epicarp, von einer mit Stomaten versehenen Epidermis überzogen, setzt sich aus sclerenchymatischen Zellen zusammen, die zu dicht gedrängten, kubischen Haufen vereinigt sind und das Epicarp corticos und an seiner Oberfläche grannulirt erscheinen lassen (« warzig » nach den meisten Beschreibungen). Im eigentlichen Mesocarp, das aus lockerem, parenchymatischem Gewebe besteht, konnte ich bei

¹ *Fl. Seneg. tent.*, I (1830-33), p. 26.

² L. c., p. 67 (Fussnote).

³ Vergl. Tafel IV.

⁴ L. c., p. 84.

B. Pechuelii Kuntze keine Steinzellen finden, wie dies Radlkofer als Unterschied der Gattung *Boscia* angibt, gegenüber *Forchhameria*. Den Uebergang zwischen Mesocarp und Endocarp, mit einer, dem Epicarp ähnlichen Aussenseite, die aber hier von der ungleichen Wanddicke herrührt, wird, übereinstimmend mit den Angaben Radlkofers, « aus ein paar Schichten sich schief kreuzender und in jeder Schicht in « wechselnder Richtung sich eng aneinander schliessender, schmalband- « artiger oder fast fädlicher Sklerenchymzellen gebildet ». — Eine derartige Beschaffenheit des Pericarps zeigten auch die Früchte der übrigen von mir untersuchten Arten, nur war bei dem völlig trockenen Material das markige Mesocarp meist ganz zusammengeschrumpft und der Steinkern lose in der Höhle des Epicarps eingeschlossen.

Die oft abweichenden Beschreibungen über das Aussehen und die Zusammensetzung der *Boscia*-Frucht mögen ihren Grund darin haben, dass auf der einen Seite Unterschiede in der Ausbildung der Frucht zwischen den verschiedenen Arten bestehen, und dass anderseits bezüglich des Pericarps die verschiedenen Gewebeschichten bis zur völligen Reife oft wesentliche Metamorphosen durchzumachen haben. Mag nun die Frucht ein- oder mehrsamig, beeren- oder steinfruchtartig sein, so weicht sie, wie schon eingangs erwähnt, nie von der Kugelform ab, zum Unterschiede von *Mærua* oder *Cadaba*, bei denen walzige oder glieder-schotenähnliche Früchte vorkommen können.

Bei der gelblichen bis bräunlichen *Boscia*-Frucht bleibt hie und da noch ein Ueberrest des kurzen Griffels und der Narbe zurück.

Wie bezüglich der Frucht, so liegen auch über den Bau des Keimlings teilweise abweichende Ansichten vor. Die erste Beschreibung der Form des Keimlings wird von Richard¹ gegeben und zwar von Früchten *B. senegalensis* Lam. und *B. angustifolia* Rich. Ueber die letztere schreibt er : « Embryo convolutus, semini conformis, radicula longius- « cula, obtusa, compressa, cotyledonibus convolutis latis incumbens. » In der Erklärung der dazugehörigen Tafel 6, fig. *d*, heisst es : « Embryon roulé sur lui-même. » Radlkofer², der den Keimling von *B. firma* einer genauern Betrachtung unterzogen, kritisirt obige Beschreibung, indem er sagt :

« Der Embryo entspricht der bildlichen Darstellung A. Richards für « *B. angustifolia* (Fl. Seneg. I, tab. 6, fig. *d*), nicht aber der dazu

¹ *Fl. Seneg. tent.*, I (1830-33), p. 26, tab. 6.

² *L. c.*, p. 67 (Fussnote).

« gegebenen Beschreibung. Um eine richtige Vorstellung von dem-
 « selben zu erhalten, denke man sich in der bezeichneten Figur die
 « Kotyledonen an dem diametral dem Buchstaben « *d* » gegenüber-
 « liegenden Punkte beginnend, den einen für den Beschauer von dem
 « andern genau gedeckt und in gleicher Weise wie diesen spiralig ein-
 « gerollt, das Würzelchen aber der Spalte zwischen beiden Kotyledonen
 « anliegend. Dass für diesen Embryo die Bezeichnung des Würzel-
 « chens (oder der Kotyledonen) als « *incumbent* » wie bei A. Richard
 « (und darnach in Benth. Hook. Gen.) nicht richtig, und die Bezeich-
 « nung der Kotyledonen als « *convolut* » wenigstens nicht streng
 « richtig wäre, ist klar. Wahrscheinlich ist sie es auch nicht für
 « *B. angustifolia*. »

Eine sehr ausführliche Beschreibung der Keimlinge von *B. senegalensis* Lam.¹, welche Dr. Nachtigal aus Bornu mitgebracht hatte, verdanken wir Aschersohn²:

« Die weissgraue, runzelige Samenschale wird fast vollständig durch
 « den, im frischen Zustande grünen, an den vorliegenden Exemplaren
 « braungelblichen Keimling ausgefüllt, neben dem sich im reifen
 « Zustande nur ein spärlicher Rest des anfangs schleimigen Perisperms
 « vorfindet, welches zu einem dünnen Häutchen³ eingeschrumpft ist.
 « Der Keimling stellt einen ellipsoïdischen Körper dar, dessen grösste
 « Axe an den grössern Exemplaren 7 mm, die beiden kleinern 5 mm
 « messen. Derselbe besteht, ähnlich wie bei der europäischen *Cruciferen*-
 « Gattung *Bunias* L., aus den spiralig eingerollten Kotyledonen und
 « der denselben äusserlich anliegenden Radicula. Während indess bei
 « *Bunias* L. die nach aussen gewendete, stielrundliche Radicula in die
 « Rückenfläche eines der beiden Keimblätter übergeht, ist sie bei
 « *Boscia* etwas zusammengedrückt, und ihre Aussenfläche geht in die
 « eine Seitenfläche beider Kotyledonen über, deren Berührungsebene
 « mithin sich in die Mittellinie der flachgedrückten Radicula fort-
 « setzt. Die Kotyledonen sind an ihrer Basis halbstielrund; nahe über
 « derselben treten indess ihre Ränder scharf flügelartig hervor und

¹ In Kordofan Kursan, auch fälschlich Muchêt genannt.

² Nachtrag z. *Sitzb. d. bot. V. d. Prov. Brandenburg*, 27. Sept. 1878, p. 138.

³ Offenbar ist unter diesem Häutchen die von mir als Testa bezeichnete Hülle zu verstehen, während Aschersohns Samenschale mit meinem steinschaligen Endocarp zu identificiren wäre. Da mir keine Zwischenstadien zur Verfügung standen, war es nicht möglich, das Schicksal der Integumente, so wie des Nucellargewebes bis zur Fruchtreife zu verfolgen.

« greifen übereinander, so dass der eine Rand jedes Kotyledons deckt,
 « der andere gedeckt wird. Noch etwas weiter oben werden die Kotyle-
 « donen in ihrer ganzen Breite ziemlich dünn und sind rinnenförmig
 « gefaltet, wobei sie mit dem grössten Teile ihrer Breite übereinander-
 « greifen. Sie sind oberwärts etwas verbreitert, so dass die innere Win-
 « dung etwas über die äussere, von der die Radicula etwa $\frac{3}{4}$ einnimmt,
 « herausragt. Sehr selten (Vortr. hat dies nur einmal beobachtet) liegt
 « die Radicula nicht nach aussen, sondern ist mit ihrer Spitze unter
 « die Kotyledonen eingebogen, was nach der Entstehungsgeschichte des
 « Phanerogamen-Keimlings als ein durchaus abnormes Vorkommen
 « bezeichnet werden muss, und sich durch ein nachträgliches Längen-
 « wachstum der Radicula, nachdem der Keimling im ganzen schon die
 « definitive Gestalt erhalten, erklärt. Dieser so kompliziert gekrümmte
 « Körper erinnert in der Form (und die vorliegenden, längere Zeit
 « aufbewahrten Keimlinge auch in der Farbe) auffallend an eine kleine
 « Schnecke oder noch mehr an den Steinkern einer fossilen Schnecke. »

Wie man sieht, decken sich die Schilderungen von Radlkofer und von Ascherson in der Hauptsache ziemlich genau, insofern man wenigstens dabei berücksichtigt, dass sowohl die Form des ganzen Keimlings, als auch die Stellung der Radicula zu den Kotyledonen und die Art und Weise des Zusammenrollens der letztern, selbst innerhalb derselben Spezies, mehr oder weniger variabel sein kann. Meine, an *B. transvaalensis* Pestalozzi und *B. Pechuelii* Kuntze gemachten Beobachtungen, erwiesen sich im Allgemeinen als übereinstimmend mit den von Radlkofer und Ascherson gegebenen Beschreibungen, weshalb ich auf eine eigene, besondere Charakteristik verzichte, dagegen auf die an Hand verschiedener Längs- und Querschnitte ausgeführten Zeichnungen und deren Legende verweisen möchte¹. Mit einer bildlichen Darstellung wird besonders bei diesem komplizierten Keimling eher eine deutliche Vorstellung zu erzielen sein, als dies mit Worten allein möglich wäre. Im Uebrigen ist noch beizufügen, dass dem Samen von *Boscia*, wie überhaupt den Samen der Capparidaceen ein Nährgewebe fehlt; dafür enthalten die Kotyledonen das erste nötige Bildungsmaterial, hauptsächlich Stärke. Pax² zu Folge bildet *Boscia* das Analogon zur Gattung *Pedicellaria*, bei welcher die Keimblätter ebenfalls spiralig eingerollt sind, das Würzelchen aber über die Spalte zu liegen kommt; den Keimling bezeichnet er als « spirolob-pleurorhiz ».

¹ Tafel III, Fig. 13-20.

² In Engl. u. Prantl, *nat. Pflanzenfam.*, l. c., p. 219.

Leider liegen über die Keimungserscheinungen keine Beobachtungen vor; jedenfalls wäre es bei dieser Gattung interessant, den Verlauf des Keimens, speziell das Auseinanderwickeln der Kotyledonen verfolgen zu können.

3. Anatomie der Laubblätter.

A. Hautsystem.

Die Oberhaut des *Boscia*-Blattes ist, mit Ausnahme des Blattrandes, immer einschichtig. In jenen Fällen zwar, wo sich eine aus chlorophyllfreien Zellen bestehende Gewebeschicht über, bzw. unter den Mittelnerven, zwischen diesen und die äusserste Zellschicht beiderseits einschiebt, wäre man leicht geneigt, von einer mehrfachen oder mehrschichtigen Epidermis über dem Mittelnerv zu sprechen, besonders wenn man die Gleichartigkeit in Form und Grösse der äussersten Zellschicht mit den darunterliegenden Zellen beachtet. Ich schliesse mich jedoch der Ansicht von E. Pfitzer¹ an und bezeichne diese, ohne Zweifel aus dem Grundgewebe entstandene, blattgrünfreie Zellschicht, die sich der äussersten Zellschicht unmittelbar anschliesst, als Unterhautgewebe, Hypoderma. (Taf. VI. Fig. 1). Wie ich bereits angedeutet habe, ist die Epidermis an jener Stelle, wo sie den Blattrand bedeckt, nicht in allen Fällen einfach, sondern bei vielen *Boscia*-Blättern mehrfach, d. h. aus einer ursprünglich einfachen Epidermis entstanden, im Sinne Pfitzers.

Das oben definirte hypodermale Gewebe soll bei Besprechung der Leitungs- und Speichersysteme, denen es hauptsächlich zu dienen hat, näher erörtert werden. Auch bei den typisch bilateral gebauten Blättern weichen die Epidermiszellen der Ober- und Unterseite hinsichtlich des Umrisses wenig voneinander ab, dagegen zeigen sich in diesen Fällen allerdings oft bedeutende Unterschiede in der Höhe der beiden Epidermen. (Bei *Boscia Hildebrandtii* Gilg, taf. IX, fig. 3, z. B. beträgt die Höhe der Epidermis oberseits 32-36 μ , unterseits dagegen nur 20-24 μ .) Gewöhnlich sind die beiden Flächendurchmesser der zumeist tafelförmigen, unregelmässig vieleckigen Epidermiszellen annähernd gleich gross; wo jedoch die Zellen der Nervatur direkt an die Epidermis angrenzen, gibt sich der Verlauf der Nerven leicht an der abweichenden Form der darüberliegenden Epidermiszellen zu

¹ Beitr. z. Kenntniss der Hautgewebe d. Pfl. in *Pringsh. Jahrb.* VIII (1872), p. 52.

erkennen, indem sie in diesem Falle gestreckt sind und zwar im Sinne des Verlaufs der bezüglichen Nerven. Oft findet auch eine Streckung der den Blattrand überziehenden Epidermiszellen statt.

Die Form, d. h. der Umriss der übrigen Epidermiszellen wird hauptsächlich durch welligen oder gestreckten Verlauf der Radialwände bedingt. Da die verschiedenen *Boscia*-Arten in dieser Hinsicht zu viele Uebergangsformen aufweisen, kann den Formverschiedenheiten der Epidermiszellen nur ein geringer systematischer Wert beigemessen werden.

Während die Seiten- und Innenwände der Epidermiszellen immer nur aus einer homogenen Cellulosemembran bestehen, lassen sich an den oft sehr erheblich verdickten Aussenwänden, selbst ohne Reagentien in den meisten Fällen leicht 3 Schichten unterscheiden. Zu äusserst die selten mehr als 4 μ dicke Cuticula, meist durch zarte Fältelungen ausgezeichnet, die als sog. Cuticularkämme sich oft über mehrere Epidermiszellen hinziehen, wodurch die ganze Epidermis in der Flächenansicht ein eigentümliches Aussehen erhält.

Besonders auf der Blattunterseite sind diese Cuticularerhöhungen bei vielen Arten so stark hervorstehend und lichtbrechend, dass es schwer hält, die Umrisse der einzelnen Epidermiszellen deutlich zu erkennen.

Wo sich Spaltöffnungen finden, da stellen sich diese, als feine Strichelchen erscheinenden Kämme, über den Nebenzellen parallel zu einander und stehen senkrecht zur Längsrichtung des Spaltes. (Taf. XIV, fig. 1.) Hat die Epidermis Haare ausgegliedert, so nehmen diese Kämme radiären Verlauf an, indem das Haar das Strahlencentrum bildet. Am Blattstiel und Mittelnerv verlaufen die feinen Cuticularkämme in der Längsrichtung dieser Blattteile.

Die nächstfolgende, die cuticularisirte Schicht ist in ihrer Ausbildung bei den verschiedenen Arten dem grössten Wechsel unterworfen und sie bedingt zumeist die relative Dicke der Epidermisaussenwand. Hiedurch unterscheidet sich *Boscia* von einigen *Mærua*-Arten, die oft eine 20-30 μ dicke Aussenwand besitzen, deren Hauptmasse aus der Cellulosewandung besteht, überzogen von einer viel dünnern Cuticula, während eine cuticularisirte Mittelschicht fehlt. Die Abgrenzung dieser Mittelschicht der Epidermisaussenwand des *Boscia*-blattes von der darunterliegenden Celluloseschicht ist meist auch ohne Zuhülfenahme von Reagentien eine ziemlich scharfe. Die Grenzfläche selbst ist in den wenigsten Fällen glatt, sondern bei vielen *Boscia*-Arten

zeichnet sich die cuticularisirte Schicht durch scharfe Zähne aus, die oft ziemlich tief in die Celluloseschichten eingreifen und zur Erhöhung des festen Zusammenhanges dieser Schichten beitragen.

Eine charakteristische Erscheinung an Blättern verschiedener *Boscia*-Arten bilden jene kleinen, scheinbaren Lücken zwischen den einzelnen Epidermiszellen, die in der Flächenansicht gewöhnlich linsenförmige Gestalt besitzen und besonders an Epidermisstücken macerirter Blätter deutlich zum Vorschein treten¹. Sie verdanken ihre Entstehung den Blattsklereiden, die sich oft durch zahnartige Fortsätze vom Blattinnern her zwischen die einzelnen Epidermiszellen einkeilen und sogar in einigen Fällen bis zur cuticularisirten Schicht der Aussenwand vordringen.

Sehr deutlich sind diese Sklereidenkeile z. B. bei *B. microphylla* Oliv. und bei *B. rotundifolia* Pax wahrzunehmen. Bei der letztern Art, mit wenig oder gar nicht verzweigten Sklereiden, sind oft die ganzen Fussenden derselben mit der cuticularisirten Schicht der Epidermisaussenwand in direkter Verbindung. Die betreffenden Fussenden vertreten auf diese Weise den Platz einer kleinern Epidermiszelle². Dadurch kommt ein Bild zustande, welches den Anschein hat, als ob die Sklereiden eine innere Trichombildung der Epidermis wären, während diese Gebilde, wie weiter unten gezeigt werden soll, aus ganz andern Ursachen entstanden sind.

Einfache, kreisrunde oder ovale Poren in den Cellulosewänden der Epidermiszellen können fast bei allen *Boscia*-Blättern beobachtet werden.

Von Anhangsgebilden der Epidermis sind die stets einzelligen, relativ kurzen Haare zu erwähnen. Bilateral gebaute Blätter haben allgemein an ihrer Unterseite eine dichtere Haarbekleidung aufzuweisen als oberseits, wo die Haare oft sehr vereinzelt stehen. In der Regel gerade gestreckt, manchmal von kurz-konischer Form und senkrecht abstehend, erreichen die Haare selten eine grössere Länge als die Dicke des Blattes beträgt. Die längsten und damit auch die schlankesten Haare habe ich bei *Boscia urens* Welw. beobachtet, sie werden indessen auch hier bei einer durchschnittlichen Dicke von 14 μ nicht länger als 60 μ . Diese Art zeichnet sich auch noch durch die gekrümmten Haar-

¹ Vergl. die verschiedenen Epidermisflächenbilder (Taf. VIII, X, XII, XIII, etc.), sowie die bezügl. Querschnittsbilder.

² Siehe d. betr. Fig. auf Tafel V u. VII.

spitzen aus, welches Merkmal schon Vesque (l. c. p. 75) zur Unterscheidung benutzt hat¹. Die Wanddicke der Haare entspricht gewöhnlich der Dicke der betreffenden Epidermisaussenwand. Bei den Haarbildungen, wie sie die Gattung *Boscia* aufweist, könnte man vielleicht zutreffender, wenigstens für etliche Arten nur von haar- oder sackförmigen Ausstülpungen einzelner Epidermiszellen sprechen.

Wo die Epidermisaussenwand auffallend dick ist, da verschwindet das Lumen der Haare auch fast vollständig und beschränkt sich auf den zwischen den übrigen Epidermiszellen ruhenden Fussteil, der gewöhnlich bedeutend breiter ist als der Durchmesser des freien Haarteils. Auf Blattquerschnitten erscheint in solchen Fällen der Innenraum des Haares als ein zugespitzter Kegel. Mit Ausnahme der oben erwähnten *B. urens* Welw. erheben sich die, den Haaren benachbarten Epidermiszellen nicht über das Niveau der Blattfläche. *Boscia urens* Welw. jedoch besitzt Haare, deren jedes einen etwa 40 μ hohen Sockel, oder Absatz zeigt, der aus den ringförmig um das Haar angeordneten Nachbarzellen gebildet wird. An den Haarwänden, besonders an solchen mit grösserem Durchmesser, lassen sich leicht 3 Membranschichten, die Cuticula, die cuticularisirte Schicht, sowie eine, das Innere auskleidende Celluloseschicht unterscheiden. Indem sich die Haare der meisten *Boscia*-Arten durch glatte Oberfläche auszeichnen, fallen die mit längsgeriffelter Cuticula versehenen Haare von *B. corymbosa* Gilg um so mehr ins Auge und bieten hiemit ein gutes anatomisches Unterscheidungsmerkmal für diese Art dar.

Soweit dies am getrockneten Material möglich ist, besteht der Inhalt der Epidermiszellen aus Protoplasma. Auch die Haargebilde haben ähnliche Inhaltstoffe aufzuweisen. Eine allgemeine Erscheinung im Zellinnern bilden kleinere, rundliche Kalkoxalatdrüsen; ab und zu kommen auch rhomboëdrische Einzelkrystalle vor. Bei den geringen Dimensionen dieser krystallinischen Körper liess sich jedoch, trotz allerlei angewandter Reaktionen, nicht sicher feststellen, ob diese Krystalle mineralische oder eiweissähnliche Körper seien. Das Nähere über die Natur dieser krystallinischen Körper wird bei Behandlung des Grund- und Speichergewebes im Blattstiele besprochen werden. Vesque² hat bei den 5 von ihm untersuchten und anatomisch beschrie-

¹ Die Haare d. *B. hypoglauca* Gilg besitzen gleichfalls gekrümmte Spitzen (vergl. Taf. VI, Fig. 1 u. 3).

² L. c.

benen *Boscia*-Arten gar keine krystallinischen Körper finden können, während es mir gelungen ist, fast bei jeder Art solche nachzuweisen, sei es in der Epidermis, oder im Grundgewebe des Blattstiels.

Die Ursache dieser Differenz mag darin zu suchen sein, dass die eiweissähnlichen Krystallkörper zum grössten Teil verschwinden, wenn das zuvor getrocknete Untersuchungsmaterial nachträglich aufgeköcht wird, ferner sind die, als Kalkoxalatdrusen erkannten Körper, wie schon bemerkt so klein (4-6 μ im Durchm.), dass dieselben neben dem übrigen Zellinhalt leicht übersehen werden; bei vielen *Boscia*-Blättern treten sie überhaupt nur in wenigen Epidermiszellen auf. Da diese Inhaltskörper einerseits fast allen *Boscia*-Arten gemeinsam und doch anderseits in ihrem Auftreten nicht konstant sind, so erwähne ich dieselben nicht mehr bei der Besprechung jeder einzelnen Art und habe sie bei der Aufstellung des Schlüssels ausser Acht gelassen.

B. Das mechanische System.

Das *Boscia*-Blatt ist im Allgemeinen auffallend reichlich mit Einrichtungen zur Herstellung der notwendigen Festigkeit versehen. Es haben sich hier nicht nur die prosenchymatischen Bastfasern in den Dienst des mechanischen Systems gestellt, sondern auch jene Zellgebilde, für welche Tschirch¹ den Namen *Sklereiden* vorgeschlagen hat. In der nachfolgenden Charakteristik der Gewebeverhältnisse bei *Boscia*, werde ich nur jene Elemente behandeln, deren Funktion ausschliesslich in der Erhöhung der mechanischen Leistungsfähigkeit besteht; also jene « spezifisch-mechanischen » Zellen und Gewebekörper, die Haberlandt² unter der Bezeichnung « stereom » zusammenfasst.

Typische Bastzellen von spindelförmiger Gestalt mit pfriemenförmig-zugespitzten Enden finden sich hauptsächlich im Blattstiel zu einem mehr oder weniger dicken, Leitbündel einschliessenden Hohlcyylinder vereinigt. Auf Querschnitten erscheint dieser « Bastbeleg » des Lep-toms gewöhnlich in mehrere gleichgrosse Bündel aufgelöst, indem die radiär zum Centrum des Blattstiels verlaufenden Markstrahlen den Hohlcyylinder spalten. Ganz ähnlich verhält sich die Gruppierung der Bastzellen beim Mittelnerv. Das Libriförmigbündel, welches im Blatt-

¹ Beiträge zur Kenntnis des mech. Gewebesystems, in *Pringsh. Jahrb.* XIV (1884), p. 303.

² Physiolog. Pflanzenanatomie, II. Auflage, (1896), p. 135.

stiel von den Holzelementen vollkommen eingeschlossen wird, tritt beim Mittelnerv aus dem Centrum des Holzteils heraus und legt sich an die Aussenseite desselben an, ist also der Blattoberseite zugewendet. Die Wanddicke und das Lumen dieser Bastzellen, wie auch der morphologisch gleichwertigen Libriformzellen sind bei den verschiedenen *Boscia*-Arten äussert grossen Abweichungen unterworfen. Man findet Bastfasern mit kaum $4\ \mu$ dicker Wandung und ansehnlichem Lumen, anderorts solche mit $12-16\ \mu$ dicken Wänden und fast verschwindendem, auf dem Querschnitt nur punktförmig erscheinendem Lumen. Auf Längsschnitten kann man leicht die für Bastzellen überhaupt charakteristischen, schief gestellten Poren erkennen. Die Elemente des Blattstielbastringes können sich entweder scharf von den sie umgebenden parenchymatischen Rindenzellen in Form und Lichtbrechung abgrenzen, oder es findet ein allmäliger Uebergang der langgestreckten, mit spitzen Enden versehenen Bastfasern in immer kürzer werdende, stumpfe und dünnwandigere Grundgewebezellen statt. Im letztern Fall, der fast allen Mittelnerven eigen ist, sind auch die Lichtbrechungsverhältnisse dieser zwei ineinanderübergehenden Zellgewebe dieselben. Auch im Centrum des Blattholzkörpers finden sich oft alle möglichen Uebergangsformen zwischen spindelförmigen Libriformfasern und rechteckigen stumpfen Holzparenchymzellen. Solche Zwischenformen von typischen Bastfasern und isodiametrischen mehr oder weniger verdickten Zellen findet man als Verbindungsglieder der Bastbelege der primären und sekundären Nerven mit den darüberliegenden Epidermiszellen, ähnlich wie beim Mittelnerv; denn selten berühren eigentliche Bastfasern direkt die Epidermis. Die reichliche Ausbildung der Bastelemente und des meist kräftigen hypodermalen Gewebes verleihen dem *Boscia*-Blatt einen hohen Grad der Biegefestigkeit. Entsprechend der Einteilung Schwendeners¹ unterscheiden wir in demselben «innere» und «subepidermale» Träger. Die letztern, hauptsächlich von der primären Nervatur dargestellt, verbinden mit ihren Bast- und bastähnlichen Elementen beide Blattseiten miteinander. In der Regel sind die von Bastfasern gebildeten Gurtungen beiderseits annähernd gleich stark, oft berühren sich die Ränder derselben in der Mitte des Blattinnern, so dass die Füllung, die immer aus Hadrom- und Leptomelementen, besteht hie und da ganz im Bastbelag eingeschlossen erscheint. Sogenannte innere Träger werden hauptsächlich

¹ Mech. Prinzip, (1874), p. 77.

durch die feinere Nervatur mit ihren beidseitigen Bastbelegen, von denen der untere gewöhnlich der stärkere ist, repräsentirt. Ihre Gurtungen sind beiderseits durch assimilatorisches Gewebe von der Epidermis getrennt, d. h. die Nerven sind im Mesophyll eingetaucht. Bei diesen innern Trägern ist es übrigens fraglich, ob dieselben dem ganzen Blatte als biegungsfeste Stützen zu dienen haben, oder ob deren Bastelemente nicht bloß einem lokal-mechanischen Zwecke, nämlich zum Schutze der stoffleitenden Stränge angelegt worden sind, da ja für die nötige Biegungsfestigkeit auch in anderer Beziehung, z. B. durch die dicken Epidermisaussenwände, gesorgt ist. Tschirch¹ legt den I trägerartigen subepidermalen Bastrippen noch eine andere, als nur die der Biegungsfestigkeit dienende Bedeutung bei. Seiner Ansicht nach stellen jene, durch anastomosirende subepidermale Bastrippen gebildeten Kammern von einander $\pm$ unabhängige Blattpartien dar, in dem Sinne, dass durch äussere Einflüsse hervorgerufene Schädigungen oft nur lokalisiert bleiben, während benachbarte intaktgebliebene Blattteile deshalb ungestört weiterleben können.

Im Blattstiel sind zwecks Erhöhung allseitiger Biegungsfestigkeit die Bastelemente ringförmig um das Leptom angeordnet, während beim Übergang in den Mittelnerv die centrische Anordnung der stoffleitenden und mechanischen Zellen sich in eine kollaterale $\pm$ halbkreisförmige Lagerung auflöst.

Für die Herstellung der nötigen Schubfestigkeit gegen scherende Kräfte ist das *Boscia*-Blatt an seinem Rande im besten Falle mit einem bastreichen, kontinuierlich an der Peripherie sich hinziehenden Nerve versehen, der schon an der Blattbasis zu beiden Seiten des Mittelnervs abzweigt (z. B. *Boscia pungens* Gilg). Bei andern Arten sind es nur einige Bastfasern, die den Blattrand allein begleiten z. B. bei *Boscia elegans* Gilg; öfter aber muss sich derselbe begnügen mit derbern und dickwandigeren Epidermiszellen, denen hie und da noch bastähnliche longitudinale Zellen an der innern Seite beigegeben werden. In ausgiebigster Masse und auf eine für die ganze Gattung charakteristische Weise ist für die Erhaltung der Querschnittform des Blattes gesorgt. Dies tritt besonders bei jenen Arten deutlich zu Tage, die langen periodischen Trockenheiten ausgesetzt sind. Die Elemente, denen die Erfüllung dieser Aufgabe zufällt, sind die sog. *Skleriden*.

¹ Ueber einige Beziehungen d. anat. Baues der Assimilationsorg. zu Klima und Standort, in *Linnaea* XLIII (1880-82), p. 166.

Um den Begriff dieser Zellform klarzustellen, wiederhole ich hier die von Tschirch ¹ gegebene Definition. Er schlägt vor :

« Alle dickwandigen Zellen, soweit dieselben nicht Bastzellen sind,
 « als Sklerenchymzellen (im engern Sinne), oder kurz als *Sklereiden*
 « zu benennen und von den *Stereiden* (d. h. den spindelförmigen Bast-
 « fasern mit linksschiefen Poren) abzugrenzen, die einzelnen Formen
 « der Sklereiden aber durch hinzugefügte, von der Form oder andern
 « Merkmalen hergeleitete markante Epipheta zu kennzeichnen, so die
 « Steinzellen in den Rinden und Früchten als *Brachysklereiden* oder
 « *Bracheiden*, die sternförmigen Ophiurenzellen Jönson's als *Astro-*
 « *sklereiden*, die knochenförmigen Zellen der Hakeaarten als *Osteo-*
 « *sklereiden* u. s. f. zu bezeichnen. Jedenfalls wünsche ich durch Sub-
 « summierung aller genannten Zellformen unter einen gemeinsamen
 « Begriff auch auszudrücken, dass ich allen diesen Zellen eine gemein-
 same Funktion supponire. »

Wie Tschirch im allgemeinen, so glaube ich im speziellen für einige dieser Zellformen in Nachfolgendem den Beweis erbringen zu können, « dass ihr Bau sowohl, wie ihre Anordnung von mechanischen Prinzipien beherrscht und geregelt » wird. Angesichts des grossen Formenreichtums und der Mannigfaltigkeit des Auftretens dieser Sklereiden in den Blättern der Gattung *Boscia* würde es viel zu weit führen, auf die Entwicklungsgeschichte derselben einzutreten. In dieser Beziehung verweise ich deshalb auf die speziellen Untersuchungen von O. Buch ², A. Tschirch ³, J. Vesque ⁴, sowie von C.-J.-W. Francken ⁵. Ueber die Entstehung der Sklereiden bestehen auf Grund neuerer übereinstimmender Forschungsergebnisse keine auseinanderweichenden Ansichten mehr. Nachdem schon Buch (l. c.) bewiesen, dass Zellfusionen selbst bei den seltsamsten Formen dieser Sklereiden völlig ausgeschlossen sind, hat später Vesque in wenigen erklärenden Zügen die Entstehung dieser Gebilde aus immer nur einer Zelle, geschildert. Weniger Einigkeit herrscht dagegen über die Funktion und die physiologische Bedeutung der Sklereiden. Buch ⁶ ist z. B. nur teilweise mit der

¹ Beiträge zur Kenntnis des mech. Gewebesystems., l. c., p. 166.

² Ueber Sklerenchymzellen. Diss. Breslau 1870.

³ Beiträge zur Kenntnis d. mech. Gewebesystems, l. c.

⁴ Des caract. anatom. dans la classification, in *Bull. Soc. Franc.* XXXVI (1889), p. LXIX.

⁵ De Sclereiden. Proefschrift, Utrecht 1890.

⁶ L. c., p. 70.

Hookerschen ¹ Behauptung einverstanden, dass die Sklerenchymzellen dazu bestimmt seien, dem Pflanzengewebe mehr Festigkeit zu geben und führt zum Beweis einige Beispiele an, wo Pflanzen eines solchen Schutzes nicht bedürfen. Meinerseits bin ich mit Francken einverstanden, wenn dieser die Ansicht Cohns ², dass die Sklereiden höchst wahrscheinlich nichts anderes, als Depositorien überflüssiger Zellstoffe seien, als widersinnig mit den pflanzenphysiologischen Prinzipien erklärt. Auffallend ist es allerdings, dass die stark dickwandigen Sklereiden auch bei vielen *Boscia*-Arten besonders zahlreich in jenen Blättern auftreten, die schon durch ihre Nervatur und die Dicke ihrer Epidermis einen hohen Grad der Steifheit und Lederigkeit besitzen, während weiche Blätter entweder keine, oder nur sehr wenige Sklereiden aufzuweisen haben, oder die Sklereiden sind so dünnwandig, dass an eine stützende Tätigkeit kaum gedacht werden kann.

Ohne Zweifel kommt jenen isodiametrischen, als Brachy-Sklereiden zu bezeichnenden Zellen, im Grundgewebe des Blattstiels und teilweise auch in der hypodermalen Zellschicht über dem Mittelnerv dieselbe physiologische Bedeutung zu, wie jenen Steinzellen in den jungen Rinden vieler dikotyler Holzgewächse. Haberlandt ³ vergleicht die Funktion derartig verdickter Parenchymzellen mit der Wirkungsweise der Sandkörner, welche der Maurer dem weichen Lehm beimischt, um seinen Zusammenhang zu erhöhen, oder dem Glaspulver, welches der Guttapercha eingestreut wird, um sie gegen äussern Druck widerstandsfähiger zu machen. Mit Rücksicht auf die Anordnung der Brachy-Sklereiden im Grundgewebe der Blattstiele vieler *Boscia*-Blätter dürfte man auch hier von einem « gemischten Ringe » im Sinne Tschirchs sprechen, da diese Sklereiden oft Tangentialverbände der isolirten Bastzellgruppen darstellen. In Anbetracht der Bedeutung, welche den Sklereiden in den Blättern der Gattung *Boscia* zuzuschreiben ist, erachte ich es als zweckmässig, hervor ich zur Betrachtung der Hauptformen und ihrer Lage im Blattinnern übergehe, wenigstens das meiner Ansicht nach Wichtigste möglichst gedrängt wiederzugeben, was über die Entstehung dieser Zellform bekannt ist.

C.-J.-W. Francken ⁴ sagt darüber :

« Het is wel niet anders te verwachten dan dat een celvorm, die zoo

¹ On the Welwitschia etc., p. 12.

² Cfr. Buch, l. c., p. 20.

³ L. c., p. 114.

⁴ L. c., p. 67, § 2.

« groote neiging heeft in alle organen en weefsels op te treden, niet
 « overal op dezelfde wijze en terzelfder tijd zijn ontstaan neemt. Eve-
 « nals bij de Gymnospermen, is bij Angiospermen het oogenblik,
 « waarop de sclereïden verschijnen, verre van overal gelijk. Terwijl
 « zij in de schors meestal eerst na verloop van tijd te voorschijn
 « treden, zagen wij, dat zij in sommige bladeren (*Camellia*, *Olea fra-*
 « grans) reeds zeer vroeg aanwezig zijn ¹. Evenzoo is haar geborte-
 « plaats zeer verschillend. » Hierauf werden jene Gewebekomplexe
 aufgezählt, welche Sklereïden zur Ausbildung bringen können. Auf
 dies Letztere Bezug nehmend fährt er p. 68 fort: « Zoo zien wij, dat de
 « sclereïden geenszins een ontogenetische eenheid daarstellen, en wij
 « komen dus te haren opzichte, tot dezelfde conclusie als bij de
 « bastcel, die uit cambium, grondweefsel-parenchym en epidermis, en
 « als bij het collenchym, dat uit meristem, cambialweefsel, parenchym
 « en prosenchym ontstaan kan. Volgens Haberlandt moeten wij dan
 « ook in het algemeen van een » entwicklungsgeschichtliche Eintheilung
 « der Gewebe « afzien. »

Wie ich schon p. 33 angeführt, hat Vesque ² in Uebereinstimmung mit Befunden anderer Forscher eine kurze, aber klare Schilderung über die Entstehung der Sklereïden gegeben, wovon ich nicht versäumen möchte, einen Teil hier wörtlich anzuführen :

« Dans le cas le plus simple, une cellule du parenchyme spongieux
 « ou du parenchyme des palissades, sans changer de forme, épaissit
 « et linguifie ses parois, une cellule du parenchyme en palissades
 « destinée à devenir scléreuse, souvent dilatée en forme de tête de clou,
 « sous l'épiderme, s'accroît par sa partie inférieure en restant simple
 « ou en se ramifiant, jusqu'à une profondeur variable, assez souvent
 « jusqu'à l'épiderme inférieur, où elle peut se terminer par un nouveau
 « renflement ou s'infléchir pour glisser à quelque distance sous l'épi-
 « derme. Une cellule de la zone moyenne du mésophylle s'accroît en
 « prenant des formes ramifiées diverses et peut pousser ses branches
 « non seulement jusqu'à l'épiderme, mais encore entre les cellules épi-
 « dermiques jusqu'à la cuticule, etc. » Diese letztere Art der Verbin-
 dung der Epidermis mit den Sklereïden, auch von Francken ³ zwar
 als ziemlich seltenes Vorkommnis erwähnt, ist eine bei der Gattung

¹ Dies ist bei allen *Boscia*-Blättern, die überhaupt Sklereïden besitzen der Fall.

² L. c.

³ L. c., p. 78.

Boscia häufig auftretende Erscheinung, deren ich schon bei Besprechung der Epidermis p. 28 Erwähnung getan. Jene von den Sklereidenzapfen in der Epidermis hervorgerufenen Zwischenräume haben, von oben gesehen, meist linsenförmige, oft auch kreisrunde oder dreieckige Gestalt. Selbstredend bleibt die Cuticula und die cuticularisirte Schicht als geschlossene continuirliche Haut bestehen. Vesque¹ scheint diese Sklereidenzähne zwischen den Epidermiszellen übersehen zu haben, weshalb auch seine Zeichnungen von *B. salicifolia* Oliv. und von *B. microphylla* Oliv, zum Teil unrichtig sind; es ist dies um so auffallender, als gerade bei der letztern Art oben beschriebene Erscheinung besonders deutlich und frappant zum Ausdruck gelangt.

Als Regel kann gelten, dass die Sklereiden jeglicher Form grösser sind als die umliegenden Zellen, während sie mit verschiedenen dieser im Volumen übereinstimmen. Dieses Verhalten findet man auch bei Francken (l. c., p. 70) bestätigt. Letzterer erklärt ihre grössere Ausdehnung damit, « dass die Sklereiden ein eigenes kräftiges Wachstum zeigen, als Folge eines grossen Turgors, der durch Einschieben von Micellen eine Vergrösserung der Wand verursacht, sodass auf beiden Seiten das osmotische Aequivalent gleich ist. Von einem passiven Ausstrecken wie dies wol bei Bastzellen vorkommt, kann hier kaum die Rede sein. » Die Wandverdickung der sich zu Sklereiden ausbildenden Pflanzenzellen mag noch so wenig vorgeschritten sein, so tritt doch sehr frühzeitig Verholzung der Wände auf, die sich optisch besonders in der etwas abweichenden Lichtbrechung gegenüber den benachbarten, dünnwandig gebliebenen Zellen geltend macht. Die Verholzung der Sklereiden bezeichnet Francken (l. c. p. 64) als das hervorragendste typische Merkmal derselben.

Die meisten Sklereiden der *Boscia*-Blätter lassen deutlich die Verdickungsschichten erkennen, besonders die isodiametrischen eckigen und rundlichen Brachysklereiden des Blattstiels. Letztere sind ohne Ausnahme mit zahlreichen rundlichen oder ovalen Poren versehen. Bei sehr dickwandigen (-20 μ) Exemplaren verästeln sich die Porenkanäle nach der Peripherie der Zelle hin. Einfache rundliche oder ovale Poren lassen vielfach auch die stark verdickten Sklereiden erkennen. Besonders jene osteosklereidenartigen, meist in der Zone des Schwammparenchyms liegenden Zellen sind sehr porenreich. Das Lumen fast aller Sklereiden ist mehr oder weniger von einer gru-

² Vesque, Epharmosis, I. tab. XXIII-XXV und in *Ann. sc. nat. bot.*, l. c.

mösen Masse, den Ueberresten des früher lebenden Protoplasmas erfüllt. Auch Krystalloide finden sich in den Bracheiden des Blattstiels. Es wäre unmöglich alle die im Mesophyll des *Boscia*-Blattes vorkommenden, oft bizarren Formen einzeln zu beschreiben. Dafür bin ich genötigt auf die Figuren zu verweisen und befasse mich hier nur mit einigen Haupttypen in Bezug auf deren Form sowohl als auch auf die Art und Weise ihres Auftretens.

Der Einfachheit halber bezeichne ich fortan jene der Epidermis angehefteten Enden der Sklereiden als Sklereiden-Füsse. Dieselben sind entweder zwiebel förmig erweitert (*Boscia angustifolia* Rich.), mehr oder weniger T förmig (*B. rotundifolia* Pax u. a. m.) oder sie können in verschieden hohem Grade verzweigt oder verästelt sein. Im letztern, sehr häufigen Falle bilden bei massenhaftem Auftreten der Sklereiden diese Fussverzweigungen unter sich ein fast vollständig geschlossenes Geflecht direkt unter der Epidermis. Auf diese Erscheinung hat schon Radlkofer bei seiner Beschreibung der Blattanatomie der *B. firma* Radlk. als auf ein besonderes Merkmal dieser Art hingewiesen, was nicht völlig zutrifft, da noch einige weitere *Boscia*-Arten dieses Charakteristikum aufweisen. Bei geeigneter Behandlung solcher Blätter mit Schulzes Macerationsgemisch kann dieses Sklereidengeflecht, das sich zwischen Epidermis und Palissadenzellschicht einschiebt, als zusammenhängendes Gewebe heraus präparirt werden. Die Verzweigungen der Sklereiden-Füsse legen sich entweder einfach der Innenwand der Epidermis an, oder sie sind in der schon oben p. 28, 35 u. 36 beschriebenen Art und Weise, behufs einer innigeren Verbindung durch Fortsätze mit der Epidermis zusammenhängend. Es liegt in der Natur der Entwicklungsgeschichte dieser Sklereiden, dass sich dieselben in ihrer Form, Länge und Art der Verzweigung etc., mehr oder weniger dem Aufbau des ganzen Blattes, speziell der Ausbildung des assimilatorischen Gewebes anpassen. In der Regel entspricht die Länge der freien Sklereidenenden annähernd der Höhe der jeweiligen Palissaden-schicht. Deshalb ist in sog. centrisch gebauten Blättern die Länge der Sklereiden beiderseits ziemlich gleich, während in den isolateralen Blättern die oberseitigen Sklereiden diejenigen der Unterseite mit kaum einer Palissadenzellage in der Länge meist ganz bedeutend überragen (Bei *B. angustifolia* Rich. z. B. erstrecken sich die oberseitigen Sklereiden oft bis zur untern Epidermis, die unterseitigen dagegen sind kaum $\frac{1}{3}$ so lang). Die Form der Sklereiden scheint zum grossen Teil von den vorhandenen Interzellularräumen, welche durch

den Bau des Mesophylls zu Stande kommen, abhängig zu sein; da die junge, in der Entwicklung begriffene Sklereide mit ihren freien ins Innere des Blattes ragenden Enden oder Aesten naturgemäss die Richtung des geringsten Widerstandes aufsucht. Die einfachsten Formen trifft man bei *B. angustifolia* Rich. Hier ist der Fuss zwiebel förmig erweitert, der übrige Teil nadel- oder spieß förmig, selten gabelig. Das Extrem hiezu gibt z. B. *B. Rehmanniana* Pestalozzi, deren Sklereiden beiderseits ästig verzweigt sind. Für die Systematik von geringerem Belang sind jene knochen förmigen, dem Bastbelag der Nervatur entspringenden Sklereiden, die sozusagen den morphologischen Uebergang zu den eigentlichen Bastzellen darstellen. Gleichfalls von geringerer Wichtigkeit sind jene frei im Schwammgewebe eingebetteten Sklereiden von gelappter Gestalt. Diese besitzen meist viele Poren und sehen den Tracheidenzellen der Blattnerven sehr ähnlich.

Die Wanddicke der Sklereiden kann bei derselben Art sehr variiren; sie ist zum grossen Teil abhängig vom Alter des betreffenden Blattes, übersteigt aber selten 12 μ . Bei der zunehmenden Wandverdickung nimmt das Lumen natürlich immer mehr, oft bis zum völligen Verschwinden ab. Bei allen bisher beschriebenen Sklereidenformen, die mehr oder weniger mit Strebepfeilern verglichen werden können, liegt deren Bestimmung, als mechanisches Element zu funktionieren ziemlich klar vor Augen. In der relativen Wanddicke der Sklereiden darf nur zum Teil ein constantes Merkmal der verschiedenen Arten gesehen werden.

Viel weniger verständlich ist die physiologische Bedeutung jener Sklereiden wie sie z. B. *B. Welwitschii* Oliv. oder *B. mossambicensis* Klotzsch etc. aufweisen. Ich bezeichne die hier vorkommenden Formen als schlauchartig. Ihr Querdurchmesser wird um ein vielfaches von der gesamten Länge übertroffen. Die Wanddicke beträgt hier selten mehr als 6 μ , das Lumen ist in der ganzen Zelle überall annähernd gleich, d. h. relativ eng.

Bei den genannten Arten treten diese Sklereidenformen im solcher Masse und so reich verzweigt auf, dass man beim getrockneten Blatt, das seine grüne Färbung eingebüsst hat, nur mit Mühe die assimilatorischen Zellen herausfinden kann. Sowohl die Füße, wie die freien Enden sind reich verzweigt und ungefähr in der Mitte des Blattinnern wird von den Endverästelungen ein ziemlich dichtes, pilzhyphenartiges Geflecht gebildet, so dass die einzelne Sklereide kaum bis zur Spitze jeder ihrer Verzweigungen verfolgt werden kann. Sehr oft reichen die

beidseitigen Enden der Sklereiden bis zur gegenüberliegenden Epidermis. Nur mit Hülfe der Maceration ist es möglich die Gestalt dieser Sklereiden zu erkennen.

Die physiologische Bedeutung solcher Sklereidenformen besteht wohl hauptsächlich in dem Halt, welchen sie den zarten assimilatorischen Zellen gewähren und auf diese Weise zugleich dem Zerreißen des Mesophyllgewebes Trotz bieten. Durch ihr massenhaftes Auftreten in den Blättern der p. 38 (unten) genannten Arten sind sie unter Umständen auch im Stande, bei anhaltender Trockenheit einem Kollabieren der Blätter vorzubeugen.

Treten die Sklereiden beliebiger Form sehr spärlich auf (*B. kalachariensis* Pestalozzi) und sind sie zudem sehr dünnwandig, so kann von einer mechanischen Funktion wol kaum die Rede sein. Für die Systematik ist hauptsächlich das absolute Vorhandensein oder Fehlen der Sklereiden von Wichtigkeit. Im letztern Fall ist die Zugehörigkeit zur Gattung *Boscia* Lam. ausgeschlossen.

C. Das Leitungssystem.

Die Anordnung der Leitbündel oder der Nervatur des *Boscia*-Blattes ist diejenige eines typischen Dicotyledonen-Laubblattes, indem die Hauptnerven durch zahlreiche, mannigfaltige Anastomosen miteinander verbunden sind. Die topographischen Verhältnisse der Leitbündelelemente im Mesophyll des Blattes, habe ich bereits bei Besprechung des Bastbelages der Leitbündel erörtert. In anatomischer Beziehung haben weder die zu- noch die ableitenden Gewebelemente auffallende Besonderheiten aufzuweisen. Im Blattstiel ist ohne Ausnahme eine centrische Anordnung der Leitbündelzellen zu konstatieren und zwar umgibt das Leptom scheiden- oder ringförmig den Hadromcylinder, den letztern zum Teil vollständig vom Rindengewebe abschliessend, zum Teil aber auch von zahlreichen Markzellen durchbrochen. Im letztern Fall erscheint das Leptom mit samt seinem mechanischen Belag auf Querschnitten in einzelne Gruppen aufgelöst. Im Centrum des aus ziemlich langgestreckten, meist spiralig verdickten, $\pm$ weitleumigen Tracheen und Tracheiden bestehenden Holzcylinders findet sich entweder ziemlich derbwandiges Holzparenchym oder in verschieden reichlicher Menge Librifasern. Die Zellen des Leptoms scheinen durchweg sehr englumig zu sein. Ein genaues Bild ist bei dem vorerst lange getrockneten und wieder aufgekochten

Material nicht zu erlangen, da diese Zellen ihre frühere Ausdehnung nicht mehr erhalten. Fast bei allen *Boscia*-Arten erscheinen Hadrom und Leptomring auf dem Querschnitt mit kreisrunden oder ovalen Peripherien; in auffallender Weise ist bei *Boscia coriacea* Pax das Leptom durch einspringende Hadromteile gelappt, die Anordnung der Gewebe bleibt aber auch hier centrisch.

Beim Uebergang des Blattstiels in die Blattspreite dringt das vorher centralgelegene Libriform in vielen Fällen seitlich und etwas oberwärts durch den Holz- und Siebteilring hindurch und verschmilzt mit dem Bastbelag, wodurch die Leitbündelteile eine bicollaterale Anordnung erhalten. Die der Oberseite zugekehrten, von mechanischen Zellen völlig eingeschlossenen Hadrom- und Leptomelemente bestehen zwar meist nur aus wenigen Zellen und stehen an Menge den der Unterseite zugekehrten, halbkreisförmig gelagerten Mestomteilen erheblich zurück. Ebenso häufig wie die eben beschriebene topographische Veränderung findet ein einfaches Oeffnen des Leitbündelringes an der Oberseite statt. Das Libriform vereinigt sich mit dem Bast zum oberseitigen mechanischen Zellbelag: das Holzparenchym geht allmählich in Teile des Leptoms über. Das Leptom ist immer der Blattunterseite zugekehrt. Man wäre leicht versucht die Topographie des Blattstiels und der Mittelnerven zu systematischen Zwecken zu benützen, leider wechseln aber auch hier diese Verhältnisse bei Blättern der gleichen Art, ja oft desselben Sprosses.

D. Das Assimilationssystem.

Das Assimilationsgewebe der *Boscia*-Blätter ist ziemlich einfacher Natur. In den weniger häufigen Fällen, wo die in Kapitel B behandelten Sklereiden die assimilirenden Zellen an Menge überwiegen, stellen letztere gewöhnlich den Hauptbestandteil des Mesophylls dar. Das Vorherrschen der einen oder andern dieser Elemente bedingt hauptsächlich die relative Färbung des ganzen Blattes. Sind die Sklereiden, sowie die Bastbelege der Nervatur in reichlicher Menge vorhanden, so verleihen diese dem Blatt (mindestens im getrockneten Zustand) ein blasses gelblichgrünes Aussehen. In Bezug auf die Anordnung der assimilirenden Zellen im Innern des Blattes, lassen sich zwei deutlich von einander geschiedene Typen unterscheiden. Etwas weniger als die Hälfte der *Boscia*-Arten haben sog. « centrisch » gebaute Blätter, bei welchen sich zu beiden Seiten des Blattes Palissadenzellreihen finden,

im Gegensatz zu jenen, die nur oberseits solche aufweisen, den « bifacialen » oder auch « bilateralen » Blättern. Streng genommen dürften zu den centrischen oder isolateralen Blättern nur solche gerechnet werden, die zu beiden Blattseiten die gleiche Palissadenreihenzahl aufweisen, bei ungleicher Verteilung sollte man eigentlich schon von bilateralem Bau sprechen. Da aber die Schichtenhöhe beider Seiten bei derselben Art differiert und es bei der Untersuchung getrockneten und wieder aufgekochten Materials oft schwierig, zum Teil unmöglich ist zu erkennen, ob diese Zellen im lebenden Zustand palissadenförmig aneinander gereiht standen, oder mehr Schwammzellen ähnlich, so habe ich bei der systematischen Unterscheidung weniger die Zahl der Palissadenzellreihen zu beiden Blattseiten in Betracht gezogen, als vielmehr das Vorkommen der Spaltöffnungen, ob beiderseits oder nur auf der Unterseite. Da das Auftreten der Spaltöffnungen ein viel constanteres Merkmal für die einzelnen Arten ist, habe ich deshalb alle diejenigen Blätter als « centrisch » gebaut bezeichnet, welche Spaltöffnungen zu beiden Blattseiten besitzen, im Gegensatz zu den physiologisch sehr ungleichartigen Blattseiten, wo nur die Unterseite Spaltöffnungen aufzuweisen hat. Eine schmälere oder breitere Zone Schwammgewebe, bildet immer die Verbindungsbrücke zwischen Palissadenschicht mit Epidermis oder wieder mit Palissadenschicht. In dieser Region nimmt zugleich die feinere Nervatur ihren Platz ein. Bei den meisten Arten trennt der Mittelnerv die assimilirenden Zellen beider Blatthälften, bei einem Teil ist für den Durchgang jener ein Raum, gewöhnlich zwischen oberer Epidermis und Leitbündel freigelassen, bei nur 2 Arten (*B. microphylla* Oliv. und *B. Rehmanniana* Pestalozzi) ist dies auch unterseits der Fall, der Mittelnerv also eingetaucht. Bei den übrigen stärkern Blattnerven ist die Kommunikation des Assimilationsystems abhängig von der Ausbildung der Nerven als « subepidermale » oder als « innere » Träger. Krystalle oder Krystalloide habe ich in den Zellen dieses Gewebesystems nirgends beobachtet.

E. Das Speichersystem.

Ein Teil der durch die Assimilation gebildeten Baustoffe wird schon im hypodermalen Gewebe der Mittelrippe, sowie hauptsächlich in den parenchymatischen Grundgewebezellen des Blattstieles abgelagert. Besonders hervorzuheben sind bei dem hier aufgespeicherten Material neben etwas Stärke jene krystallinischen Gebilde, die ich wegen ihrer,

den Eiweisskörpern ähnlichen Reaktionen der allgemein angenommenen Definition Nägelis¹ zufolge als Krystalloïde bezeichne. Diese Körper besitzen in der Mehrzahl rhomboëdrische, weniger häufig octaëdrische Gestalt. Hie und da findet sich auch ein Rhomboëder, dessen spitzige Ecken abgeschnitten sind und deshalb als sechseckige Tafel erscheint. Neben den scharfkantigen, $\pm$ regelmässig gebauten Formen finden sich auch zahlreiche andere mit abgerundeten Ecken und Kanten, die oft nur wenig an Krystalle anklingende Umrisse zeigen. Das Vorkommen solcher Krystalloïde neben kleinen Oxalatdrusen im Grundgewebe des Blattstiels und oft auch in der Epidermis, scheint mir eine allgemeine Erscheinung bei der Gattung *Boscia*, sowie noch anderer Capparidaceen zu sein. Wenn ich diese Gebilde trotzdem nicht bei allen *Boscia*-Blättern gefunden, so können zwei Ursachen daran schuld sein. Wie ich schon bei Besprechung des Hautgewebes p. 29 berührt habe, ist erstens ein grosser Teil dieser Krystalloïde schon im kalten Wasser leicht löslich und zweitens können in ältern, vielleicht dem Absterben nahen Blättern, diese Stoffe wieder aufgelöst und fortgeführt worden sein, wie dies von Stock² beobachtet worden ist an Blättern von *Achryanthes Verschaffeltii*, *Syringa vulgaris* und *Rivina humilis*. Ihrer leichten Löslichkeit in Wasser ist es wohl zuzuschreiben, dass Vesque³ weder bei *Boscia*, noch bei vielen andern Capparidaceen, die ich nachträglich noch ungekocht untersuchte und bei denen ich gleichfalls diese Gebilde konstatirte, von einem Vorkommen von Krystallen oder Krystalloïden etwas erwähnt. Wahrscheinlich hat er zum Zwecke der anatomischen Untersuchung alles Material vorher aufgeköcht, was natürlich ein Verschwinden eines grossen Theiles der Krystalloïde zur Folge gehabt hat, eine Erfahrung, die ich selbst gemacht habe. Es würde zu weit führen, hier alle vermittelt der gebräuchlichen Reagentien hervorgerufenen Erscheinungen und die daraus resultirenden Eigenschaften dieser Krystalloïde wiederzugeben. Gleich wie die chemische Zusammensetzung der eiweissartigen Körper eine ungemein verschiedene sein kann, so sind auch die Ergebnisse der microchemischen Reaktionen sehr verschiedene und oft bedeutend auseinandergehende.

Für die krystalloïdische Natur dieser Körper spricht ihre Quellbar-

¹ « Ueber die crystallähnlichen Proteïnkörper etc., » in *Sitzb. d. k. b. Akad. d. Wiss.* II (1862), p. 120 ff.

² Beitrag zur Kenntniss der Proteïnkryst., in Cohn, *Beitr. z. Biologie d. Pfl.*, V (1893), p. 220.

³ In *Ann. sc. nat. bot.*, l. c.

keit im Wasser, Glycerin und in verdünnter Kalilauge; das Differenzieren in Schichten verschiedenen Wassergehaltes, von allem aber die Art und Weise ihrer schneller, oder langsamer verlaufenden, centrifugalen Auflösung nach Behandlung mit Wasser, verdünntem Glycerin, verdünnter Kalilauge, verdünnter Essigsäure, verdünnter Salzsäure, 10 % Kochsalzlösung, 10 % Pepsinlösung, verdünnter Schwefelsäure, verdünnter Chromsäure und Eisenchloridlösung.

Parallelversuche mit teilweise ähnlichen Ergebnissen, sind z. B. schon von Radlkofer¹, von Nægeli (l. c. p. 129), Klein², Pfeffer³ und Schimper an Krystalloiden von Samen anderer Pflanzen ausgeführt worden. Eigentümlicher Weise führte die Behandlung mit Millons Reagens bei mehrfachen Versuchen zu keinem befriedigenden Resultat; dasselbe gilt für die Anwendung von Färbemitteln. Die Auflösung von Krystalloiden durch Wasser, wie dies Radlkofer für Krystalloide in den Zellkernen von *Lathræa squamaria* constatirt hat, bezweifelt Pfeffer (l. c. p. 454), indem er darauf aufmerksam macht, dass immer der umgebende saure Zellsaft mit im Spiele sei. Möglicherweise dürfte dies auch für die *Boscia*-Krystalloide der Fall sein, da es ja nicht undenkbar ist, dass durch das Wasser auch die eingetrockneten Zellsaftsubstanzen aufgelöst werden und so ihre Wirkung auf die Krystalloide ausüben können. Jedes Krystalloid⁴ besitzt fast ohne Ausnahme ungefähr im Centrum einen kleinen, rötlich-lichtbrechenden Hohlraum, dessen Entstehung ich nicht genügend erforschen konnte; ich vermute aber, dass das Vorhandensein zweier verschiedener, nicht chemisch gebundener Substanzen, mit ungleichartiger Löslichkeit die Ursache davon sei, in dem Sinne, wie sich Schimper⁵ über diesen Punkt ausspricht⁶. Von dieser Vacuole aus findet die Auflösung durch die oben

¹ Nach Angabe Pfeffers, l. c., p. 453 siehe unter ³.

² « Zur Kenntniss des Pilobolus, » in *Pringsh. Jahrb.*, VIII, (1872), p. 376.

³ « Untersuchungen über die Proteinkörner, » in *Pringsh. Jahrb.*, VIII (1872), p. 449.

⁴ « Ueber die Krystallisation der eiweissartigen Substanzen, » in Groth, *Zeitschrift für Krystallographie*, V (1881), p. 155.

⁵ L. c., p. 160.

⁶ Auch Ph. von Thieghem (« Nouvelles recherches sur les Mucorinées, » in *Ann. sc. nat. bot.*, VI, sér., tom. I (1875), p. 26) beschreibt die schon von J. Klein (l. c.) angeführten Krystalloide im Fruchträger des Pilobolus und betont hauptsächlich die ungleiche Lichtbrechung der centralen und der peripherischen Partien dieser Krystalloide, ohne näher auf die Ursache dieser Erscheinung einzugehen. Die von ihm ausgeführten dies bezüglichen Reaktionen

genannten Reagentien statt, teils durch Zerklüftung mit Zerfallen in eine grumöse Masse¹ oder durch Herausquellen bis auf ein dünnes, ziemlich widerstandsfähiges, peripherisches Häutchen. Die herausgequollene, amorphe Masse lagert sich direkt ausserhalb der durch das Häutchen noch erhalten gebliebenen frühern Krystallform und lässt sich in diesem Zustand durch Jod-Jodkalium intensiv braun färben. Das Häutchen schwindet bei Behandlung mit konz. Kalilauge. Aehnliche Lösungserscheinungen, wie ich solche hier für die Krystalloide in den Blattstielen der *Boscia*-Blätter angeführt habe, wurden schon von Nägeli (l. c.), Pfeffer (l. c.) und a. m. an Proteinkörnern beobachtet.

Für die systematische Unterscheidung sind die Krystalloide, sowie die sehr kleinen Oxalatdrusen, die zeitweise in der Epidermis vorkommen unbrauchbar, da dieselben bei der nämlichen Art auftreten oder fehlen können.

Der Wasseraufspeicherung dienen neben der oft ziemlich hohen, wenn auch nur einschichtigen Epidermis, jedenfalls auch die meist weitleumigen hypodermalen Zellen, die den Uebergang von der Epidermis zu den Bastbelegen vermitteln.

F. Das Durchlüftungssystem.

Die Spaltöffnungen des *Boscia*-Blattes bieten, obwohl von ziemlich mannigfaltiger Bauart, keine bedeutenden Abweichungen vom normalen Typus dar. Ihr Vorkommen, teils nur an der Blattunterseite, wie dies bei der Mehrzahl der Fall ist, teils an beiden Blattseiten, entweder in gleicher Menge, oder unterseits in auffallend grösserer Anzahl als oberseits, bedingt hauptsächlich den mehr oder weniger genau centrischen oder bilateralen Bau des Mesophylls. Anordnung der assimilatorischen Zellen und Auftreten der Spaltöffnungen sind von grösstem systematischem Wert. Die Vertiefung des Spaltöffnungsapparates unter das Niveau der übrigen Epidermiszellen dient als einziges Mittel zur

(die in der Hauptsache mit denen der oben zitierten Autoren übereinstimmen) führen ihn ebenfalls zur Annahme, dass diese krystallähnlichen Körper von eiweissartiger Beschaffenheit sein müssen. Van Thieghem gibt diesen Eiweisskörpern den Namen Mucorin.

Auf der dazugehörigen Tafel I gibt er in Figur 2 und 5 eine Zeichnung jener Krystalloide, die einige Aehnlichkeit haben mit denen, welche im Blattstiel der *Boscia*-Blätter auftreten.

¹ Vergl. meine Zeichnungen auf Tafel V, Fig. 5 a-c.

Verminderung der Transpiration durch dieselben. Die grössere Anzahl der *Boscia*-Arten besitzt Blätter mit nicht vertieften Spaltöffnungen, ein Teil solche, deren Schliesszellen um die Höhe der ganzen Epidermis unter das Niveau derselben eingesenkt sind, andere nur um die Dicke der oft beträchtlichen Epidermisaussenwand. Bei *B. coriacea* Pax, *B. teitensis* Gilg, *B. pungens* Gilg sind auch die Nebenzellen noch tiefer gelegen als die übrigen Epidermiszellen. Wo Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten sich vorfinden, besteht kein merklicher Unterschied, weder im Bau, noch in der Lage und Grösse derselben. Die Vertiefungen, die der Bildung äusserer Atemhöhlen rufen, sind entweder schalen- oder zylinderförmig¹; ausgesprochene trichterförmige Einsenkungen habe ich nirgends beobachtet. In der Regel wird die Vertiefungs- oder Wallöffnung¹ aussen umsäumt von einer starken, cutinisierten, unregelmässig geformten Ringleiste oder Ringwall. Die sonst in keiner bestimmten Richtung verlaufenden Cuticularkämme der Epidermis stellen sich in der Nähe der Spaltöffnungen senkrecht zur Längs- und Querachse derselben, also senkrecht oder radial zur Ringleiste². Die Schliesszellen, fast ausnahmslos kleiner als die benachbarten Epidermiszellen, besitzen normaler Weise, wenigstens an der Aussenseite, selten an der Innenseite, vorspringende Verdickungsleisten. Oft sind auch die Nebenzellen etwas kleiner, als die grosse Masse der gewöhnlichen Epidermiszellen, mitunter weichen sie auch in der Form von diesen ab. Eine innere Atemhöhle kommt durch Fehlen der assimilatorischen Zellen oder durch seitliches Ausweichen derselben zustande. Grössere Interzellularräume finden sich im Schwammgewebe des Blattes, im Grundgewebe des Blattstiels und im hypodermalen Zellgewebe des Mittelnerven.

¹ Im Sinne Tschirchs, in *Linnaea*, XLIII (1880-82), p. 166.

² Vergl. Taf. XIV, Fig. 1 c.

Spezieller Teil.

Wie ich schon eingangs des allgemeinen Teils betont habe, schliesst die Gattung *Boscia* mehrfache verschiedenartige Merkmale in sich, die zu ihrer Umgrenzung und Erkennung gegenüber andern Gattungen führen.

In Bezug auf die Blüte ist hauptsächlich der relativ kurze Fruchtträger, den *Boscia* entwickelt, sowie die stets kugelige, in der Regel ein-, seltener mehrsamige (4-samige) Frucht hervorzuheben. Mit Ausnahme vielleicht von *Boscia grandiflora* Gilg, deren Blüten ich selbst nicht gesehen, habe ich am Carpophorum bei *Boscia* Lam. nie mehr als 6 mm Länge gemessen, während z. B. Arten der Gattung *Mærua* u. a. m. Fruchtträger von 15-20 mm und mehr Länge zur Ausbildung bringen. Gliederschotenähnliche, mehrsamige Früchte, wie solche sehr viele *Mærua*- und *Cadaba*-Arten etc. aufweisen, kommen bei der Gattung *Boscia* niemals vor. Das Fehlen der Kronblätter, sowie eines eigentlichen Androphors, sind Merkmale, die bei der systematischen Unterscheidung mitberücksichtigt werden können, die aber mehreren andern Capparidaceengattungen ebenfalls eigen und deshalb von geringerem Werte sind als die beiden ersterwähnten Merkmale. Zur sichern Unterscheidung der *Boscia*-Arten gegenüber andern Capparidaceen auf Grund der anatomischen Verhältnisse ist das Vorhandensein eines Blattstielstückes unerlässlich und es ist zu beachten, dass das zur Bestimmung der Gattung und Art dienende Blatt oder Blattfragment in nicht allzu jugendlichem Stadium sich befinde. Schon von Radlkofer¹ wurden die bei keiner *Boscia*-Art fehlenden Blattsklereiden als ein diese Gattung kennzeichnendes Merkmal hervorgehoben. *Cadaba* besitzt zwar ebenfalls Steinzellen im Mesophyll seiner Laubblätter, dieselben sind jedoch von wesentlich anderer Form. Es treten bei dieser Gattung grosse Nester von Brachy-Sklereiden, sowie mehrzellige Haare, wie bei *Capparis* auf.

¹ Ueber Forchhammeria in Sitzb. d. math. phys. Cl. d. k. b. Akad. d. Wiss., XIV (1884), Heft. 1, p. 92.

Der Gattung *Boscia* fehlen Oxalatkristalle in den Zellen des Mesophylls. Ferner entbehrt der Blattstiel jener äusserlich leicht sichtbaren Längsrinne auf der Oberseite, wie dies bei einigen nahe verwandten Gattungen, die sonst grosse Ähnlichkeit in Form und Grösse der Blätter besitzen, der Fall ist ¹.

Ein weiteres wohl zu beachtendes Kennzeichen der Gattung *Boscia* bilden die relativ kurzen Blattstiele; solche von 12-14 mm Länge gehören bei dieser Gattung zu den Seltenheiten und wurden meinerseits nur an einigen Blättern von *Boscia salicifolia* Oliv. beobachtet. Dem gegenüber messen die Blattstiele einiger *Mærua*-Arten durchschnittlich 15-20 mm.

Unzweifelhaft wird eine genaue, sorgfältige Untersuchung der anatomischen Verhältnisse der Blätter nächst verwandter Capparidaceen noch eine Menge von Unterschieden ans Licht bringen, was die Aufgabe späterer Arbeiten sein soll.

Zur Unterscheidung der einzelnen Arten der Gattung *Boscia* haben sich folgende Merkmale als mehr oder weniger konstant und wertvoll erwiesen: Obenan stehen die Spaltöffnungen, mit ihrem Vorkommen entweder auf beiden Seiten, oder nur unterseits; die Lage derselben, ob auf demselben Niveau, wie die übrigen Epidermiszellen, oder ob um die halbe oder ganze Höhe der Epidermis unter dieselbe vertieft. Bei beidseitigem Vorkommen der Spaltöffnungen ist zu beachten, ob sie beiderseits in annähernd gleicher Zahl, oder ob sie unterseits wesentlich zahlreicher als oberseits vorhanden sind. In zweiter Linie fallen für die Systematik die Haare in Betracht, deren Fehlen, oder Vorhandensein an Blattstiel und Blattspreite, ihr sehr zahlreiches, oder nur vereinzelteres Auftreten, die relative Länge, die Oberflächenbeschaffenheit des Cuticularüberzuges, auch die Gestalt des Haares kann neben andern Merkmalen mitberücksichtigt werden. Sehr vorsichtig sind für die systematische Unterscheidung die Sklereiden, die mechanischen Elemente überhaupt, zu verwenden. Dadurch, dass Sklereiden und Bastbelag in sehr jungen Stadien der Blätter noch fast

¹ Der oberseits rinnige Blattstiel war hauptsächlich ausschlaggebend beider Ausscheidung der *Boscia Holstii* Pax und *B. variabilis* Coll. et Hemsl. aus dieser Gattung *B. Holstii* weist neben dem rinnigen Blattstiel gar keine Sklereiden auf, besitzt dagegen einen bis 3 cm langen Fruchtträger. *B. variabilis* besitzt zwar einige polyedrische Sklereiden im Mesophyll, bildet aber ausser dem rinnenförmigen Blattstiel, zufolge der betreffenden Tafel I (in *Linnæa* XXIII (1850)) ein bis 20 mm langes Carpophorum aus.

gänzlich fehlen können, oder erst in der Entwicklung begriffen sind, büssen sie beträchtlich an systematischem Werte ein. Auch Francken¹ warnt davor, aus der An- oder Abwesenheit der Sklereiden, die in allen möglichen Formen fast in jedem Pflanzenorgan vorkommen können auf die nähere oder weitere natürliche Verwandtschaft der verschiedenen Pflanzen zu schliessen. Er giebt allerdings zu, dass das Vorkommen der Sklereiden im Blatt von mehr Bedeutung ist, als in einem andern Organ, wie z. B. in der Rinde.

Für die einzelne Art hat sich hauptsächlich die Gestalt und relative Grösse der Sklereiden als mehr oder weniger konstant gezeigt; etwas unbestimmt ist die Zahl des Auftretens dieser Elemente, desgleichen die Wanddicke derselben. Von Radlkofer ist ferner der Umriss der Epidermiszellen herbeigezogen worden, um aus der Verschiedenheit derselben ein Unterscheidungsmerkmal für 2 Arten aufzustellen; diesbezügliche Untersuchungen meinerseits führten mich zu negativen Resultaten, d. h. der Umriss der Epidermiszelle ist ziemlich variabel und deshalb für die systematische Unterscheidung fast gänzlich unbrauchbar. Leider wechselt auch die topographische Lagerung der Gefässbündelelemente im Blattstiel und Mittelnerven bei derselben Art allzusehr, sodass diese Verhältnisse bei den Artunterschieden ausser Acht gelassen werden müssen. Ähnliches Verhalten hat schon Pfister für die Palmblätter constatirt.

Bevor ich auf die Beschreibung jeder einzelnen bis jetzt bekannten *Boscia*-Arten eintrete, lasse ich eine Zusammenstellung aller bis anhin publizierten Diagnosen der Gattung als solche vorangehen. Bei der ersten und ältesten Beschreibung, die ich wörtlich wiedergebe, beginnend, werde ich von den in chronologischer Reihenfolge aufeinanderfolgenden Zitaten jeweilen nur die neu hinzutretenden Charaktere anführen. In derselben Weise schicke ich bei jeder einzelnen Art immer die schon vorhandenen Diagnosen, die sich meist nur auf den äussern Habitus und den Bau der Blüte beziehen, meinen eigenen, hauptsächlich die Blattstruktur betreffenden Befunden voraus. Wo ich deshalb eine bereits gegebene Habitusbeschreibung der einzelnen Arten als genügend und mit meinen Befunden als übereinstimmend erachte, habe ich der Kürze halber von einer eigenen Charakteristik dieser Verhältnisse Umgang genommen und mich lediglich auf die Betrachtung der anatomischen Verhältnisse beschränkt, mit Ausnahme der Blüten und Früchte, wo mir solche zu Gebote standen, da die selben in den meisten Fällen zu wenig ausführlich behandelt worden sind.

¹ L. c., p. 73.

Boscia Lam. non Thunb.¹

LAMARCK, *Tableau encyclopédique*, Bot. II (1793), p. 510 : « Calyx
« tetraphyllus; corolla nulla; stylus brevissimus, persistens;
« bacca? supera, pedicellata, tomentosa, monosperma. »

— Jll. t. 395 in *Recueil de Planches de Botanique* (1823).

= *Podoria* Pers., *Syn. Pl.* II (1807), p. 5 : fügt neu hinzu : « foliolis
ovatis. »

DE CANDOLLE, *Prodr.*, I (1824), p. 244 : neu : « Stamina 12-20 toro
« brevi inserta. Bacca stipitata globosa, 1-sperma. Frutex
« inermis, floribus parvis corymbosis. »

GUILLEMIN, PERROTTET et RICHARD, *Fl. Seneg. tent.*, I (1830-33), p. 25 :
neu : « Calyx 4 sepalus æstivatione subvalvatus; sepalis concavis
« basi inter se coalitis..... Ovarium uniloculare; ovulis 4-5, tro-
« phospermio parietali affixis.; stigma terminale. Fructus
« globosus unilocularis, 1-4 spermus externe coriaceus, interne
« pulposus; seminibus nudis aut nucamentaceis. Frutices iner-
« mes; foliis simplicibus; floribus corymbosis. »

MEISNER, *Plant. vasc. Gen.*, I (1836-43), p. 17 : Schlüssel zum Bestimmen
der Capparidaceen Gattungen. Bei *Boscia* stützt er sich haupt-
sächlich auf die, oben wiedergegebenen, Beschreibungen. Er
zählt diese Gattung unter die Abteilung : « **B**). Fructus bacca-
« ceus. indehiscens. I. Stamina numerosa, aut indefinita, aut nisi
« casu abnormi non pauciora quam 12. A. Sepala 4 v. 5 distincta
« aut basi tantum cohærentia. »

ENDLICHER, *Gen. Pl.*, (1836-40), n. 4996, p. 892: von den Sepalen schreibt
er, als neu hinzukommend : « deciduis, margine fundi glanduloso
— « subtuberculato. » — Ferner : «; filamenta subulata, ima
basi submonadelpha, antheræ ovoidæ, biloculares, longitudi-
naliter dehiscentes. — Ovarium stipitatum, — ovulis juxta
placentam parietalem unicam 4-5, amphitropis. Stylus terminalis
brevis; stigma minimum, depressum. Bacca crustacea, subglo-
bosa, punctato-tuberculata. Semina 1-4, in pulpa nidulantia,

¹ *Boscia* Thunb., *Prodr. Pl. Cap.*, (1794), p. 32 = *Toddalia* Juss. (Rutac.).

nucamentacea, reniformia. Embryonis exalbuminosi cotyledones crassæ, incumbentim convolutæ, radícula longa, subconia. — Frutices Africæ tropicæ, inermes, glabriusculi; foliis alternis, simplicibus, coriaceis, integerrimis, petiolo cum rami denticulo articulato, stipulis setaceis, minimis, floribus terminalibus, corymbosis, parvis.

HARREY and SONDER, *Fl. Capensis*, Vol. I (1859-60), p. 60: von den Staubblättern heisst es: « Stamens 12-20, on a scarcely elevated « torus; filaments monadelphous at base only. » Im Ubrigen keine neuen eingehenderen Angaben. Erwähnt auffallendweise nur 1 Art, *B. caffra* Sond. = *Nieburia pedunculosa* Hochst.

BENTHAM et HOOKER, *Gen. Pl.*, I (1862), p. 108: stimmt im allgemeinen mit den bisher angeführten Merkmalen überein, neu wäre anzuführen: « placentis 1-2; ovulis paucis, rarius numerosis. »

OLIVER, *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 91: es ist das erste Mal von einem Discus die Rede [statt des drüsighöckerigen Bodens. (Endl. Gen.)]: « Disk forming an entire or fimbriate ring at the « base of the calyx. »

Ebenso von dem Gynophor: « Stamens 6-20, free, inserted « upon the torus or at the base of the short gynophor (in the « tropical African species). »

Jedenfalls ist damit das am Grunde Verwachsensein der Filamente gemeint (cfr. *Endl.*, l. c. u. *Harv. Sond.*, l. c.). Das Ovarium wird als « ovoid or obpyriform » bezeichnet. Die weiteren Angaben sind nur eine Wiederholung obiger Diagnosen. Bevor er die einzelnen Arten behandelt, fügt er eine Bemerkung bei, welche lautet: « A small African genus closely allied to « *Mærua*, from which it may generally be distinguished by « the free or nearley free sepals and the ovary narrowed above « into a very short style. *Boscia caffra* Sond., of the Cape is a « *Mærua* (*Nieburia*). »

BAILLON, *Hist. d. Plantes*, III (1772), p. 177: eine kurze gefasste Wiederholung der schon angeführten Litteratur ohne Beigabe neuer Beobachtungen.

PAX in *Englers Jahrb.*, IX (1888), p. 39: in Betreff der Beiteiligung der Axe an der Blüte der Capparidaceen stellt Pax 7 Typen auf und

zählt neben anderen Gattungen *Boscia* zum III. Typus : « Das
 « Androphor ist bei diesem Typus mehr oder weniger reduziert,
 « das Gynophor entwickelt ; dagegen erfährt der regelmässige,
 « nicht oder nur wenig symmetrische Discus eine kräftige Aus-
 « gliederung : meist erscheint er von schlüsselförmiger Gestalt
 « oder flach becherförmig wie bei *Boscia*, *Buchholzia* und *Cour-*
 « *bonia*; er liegt hier extrastaminal, und da diese Gattungen
 « apetal sind, ist seine Lage innerhalb des Kelches nicht näher
 « zu fixiren. Seine definitive Gestalt erreicht er häufig erst nach
 « vollendeter Anthese. »

PAX in *Engler und Prantl, nat. Pflanzenfam.*, III. Teil, 2 Abt., (1891),
 p. 209 : der Autor gibt eine kurzgefasste Charakteristik der
 Gattung *Boscia*, nachdem er eine ziemlich ausführliche Familien-
 diagnose, besonders in Bezug auf die Blütenverhältnisse, hat
 vorangehen lassen, die mir im allgemeinen Teil hauptsächlich
 als Grundlage gedient hat. Um nicht wiederholen zu müssen,
 verweise ich deshalb auf die, an den betreffenden Orten meines
 ersten Teils niedergelegten, der Paxschen Abhandlung entnom-
 menen Angaben.

GILG in *Engler, Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C
 (1895), p. 185 : enthält wie folgt eine kurze, allgemeine Charakter-
 istik, welcher die Diagnosen der einzelnen neuen Arten folgen :
 « Kahle Kräuter, Str. od. kleine Bäume mit lederartigen
 « Blättern, sehr kleinen Nebenblättern und kleinen oder mittel-
 « grossen, nicht lebhaft gefärbten Blüten. 10-15 Arten, sämtlich in
 « Afrika, mit Ausnahme von 2 im südlichen Afrika vorkom-
 « menden alle tropisch. »

Ich lasse nun die Beschreibungen der einzelnen Arten folgen und
 beginne mit der ältesten derselben. Die schon vorhandenen Diagnosen
 kommen in derselben Weise zur Geltung wie bei der vorausgegan-
 genen allgemeinen Charakteristik.

***Boscia senegalensis* Lam.**

Taf. IX, Fig. 2.

LAMARCK, *Tableau encyclopédique, Bot.* II (1793), p. 517 : « foliis
 « alternis, ellipticis, integris; floribus terminalibus, corymbosis. »

Die hieher gehörige Tafel n. 395 reproduziert jedenfalls das Bild von der im Text beschriebenen « *Boscia senegalensis* », da dies damals die einzigbekannte Spezies gewesen zu sein scheint. Auf der Tafel steht zwar nur der Genusnamen.

PERSOON, *Ench.*, II (1897), p. 5 (sub *Podoria senegalensis* Pers.): kurze Charakteristik; fügt für die Laubblätter hinzu: « — foliis, integris oblongis apice subemarginato-mucronatis. »

DE CANDOLLE, *Prodr.*, I (1824), p. 244: kennt erst *Boscia senegalensis* Lam. Die kurze Notiz lautet: « Calyx « 4 sepalus. Petala 0. « Stamina 12-20 toro brevi inserta. Bacca stipitata globosa. 1- « sperma. Frutex inermis, floribus parvis corymbosis. »

GUILLEMIN, PERROTTET et RICHARD, *Fl. Seneg. tent.*, I (1830-33), p. 25: « *B. foliis* obovalibus aut ovali-oblongis obtusis, reticu- « lato-venosis glabris; floribus corymbosis; corymbo terminali « composito; fructu globoso externe papilloso, sæpius mono- « spermo; semine nudo. Nob. — Frutex ramosissimus, ramis « strictis. — Folia alterna, breviter petiolata, oblonga-elliptica, « ovalia, aut obovalia, apice obtusa, coriacea, glabra, integra, « reticulato-venosa, pallide viridia; 2-3 uncias longa, 1 et 1 et « semis lata. — Petiolo brevi 2-3 lineas longa, tereti subtomen- « toso, basi articulato; stipulis duabus brevissimis subulatis « minimis. — Flores parvuli corymbosi. — Corymbo terminali « composito; corymbis partialibus multifloris pedunculatis; « floribus pedicellatis, bracteatis; pedicellis gracilibus pilosis; « bractea ¹ lineari angusta, fere longitudine pedicelli. — Calyx « 4-sepalus; sepalis patentibus, æqualibus, ovali-acutis, externe « pilosiusculis, in æstivatione subvalvatis, basi inter se leviter « coadunatis. Ad basin internam calycis, loco corollæ, adest « corona seu discus glandularis, vix præminens, margine sub- « tuberculatus et fundi calycis parietes obtegens. — Corolla « nulla. — Stamina 12-20 erecta, calyce sublongiora; filamentis « subulatis, immissima basi inter se cohærentibus et monadelphis. « — Antheris introrsis, ovoideis, basi apiceque emarginatis, dorso « affixis, bilocularibus, longitudinaliter dehiscentibus. — Ovarium « stipitatum; stipite tereti, longitudine filamentorum; ovoideo-

¹ Jedenfalls mit der Stipula identisch.

« subrotundum, in stylum brevem, stigmatе minimo depresso
 « terminatum desinens; uniloculare; ovulis 4-5, trophospermio
 « parietali adnatis. — Fructus globosus apice vix apiculatus,
 « cerasi vulgaris fructus crassitie, crustaceus, furfuraceo- tuber-
 « culatus, tuberculis minimis; unilocularis, indehiscens, mono-
 « spermus. — Semen peritropium parieti laterali affixum, sub-
 « reniforme, versus hylum prominulum, acutum. Integumentum
 « simplex tenue, membranaceum, subpellucidum. — Embryo
 « transversus incumbenti-convolutus; radicula subconica obtu-
 « siuscula, cotyledonibus plicatis, latis crassique incumbens.
 « Crescit frequens in locis siccis Senegambiæ. »

« *Observations* : Le genre *Boscia* a été jusqu'à présent assez mal
 « caractérisé, parce qu'on s'est contenté de décrire son fruit
 « sans examiner la structure de son ovaire. Tandis que le pre-
 « mier est presque constamment monosperme, l'ovaire au con-
 « traire présente toujours quatre ou cinq ovules attachés à un
 « trophosperme pariétal. Ce caractère de pluriovulation est
 « encore plus évident dans la seconde espèce ¹ que nous décri-
 « vons ici. Son fruit, en effet, m'a offert d'une à quatre graines
 « formant chacune autant de petits noyaux cartilagineux ou
 « presque osseux. Dans un seul échantillon du *Boscia senega-*
 « *lensis*, nous avons trouvé deux graines séparées l'une de l'autre
 « par une lame qui partageait le fruit en deux loges; mais cette
 « lame était évidemment une fausse cloison, développée posté-
 « rieurement à la fécondation. »

Da diese letztern Verhältnisse schon im allgemeinen Teil besprochen wurden; trete ich hier nicht mehr darauf ein.

OLIVER, *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 92: eine etwas kurz gedrängte Beschreibung, die ebenso gut für *B. octandra* Hochst passen würde, welch letztere er auch am Schlusse als mit *B. senegalensis* Lam. identisch anführt. Beide sind aber von Radlkofer ¹ mit Recht voneinander getrennt worden, namentlich in Bezug auf die völlig kahlen Blätter bei *B. senegalensis* Lam. im Gegensatz zu den unterseits weichhaarigen Blättern von *B. octandra* Hochst. Oliver schreibt p. 92: « A shrub or small tree. Branches
 « glabrous or minutely pubescent at first. Leaves coriaceous

¹ *B. angustifolia* Rich.

« oblong-elliptical or broadly oval, obtuse or rather acute,
 « reticulate, glabrous or very shortly pubescent and soft to the
 « touch beneath, the principal lateral veins more or less dis-
 « tinctly looped; 2-5 in. long, 1-1½ in. broad. Petiole about 3 lines.
 « Flowers racemose or subumbellate, collected into small ter-
 « minal panicles. Stamens 8-20, inserted within the thickened
 « disk as the base of the gynophore which is about 1 ½ lines in
 « length, Fruit globose, 4-6 lines diam., 1-3-seeded, glabrous or
 « pubescent-tomentose. — *B. octandra* Hochst. in Kotschy,
 « Pl. Nub.

« *Upper Guinea*. Senegambia, Perrottet! »

« *North Central*. Kouka, E. Vogel! »

« *Nile Land*. Nubia, Kotschy! Kordofan, Sennar, Cien-
 « kowski. »

J. VALLOT, *Études sur la Flore du Sénégal*, (1883), p. 75: seine Angaben beziehen sich hauptsächlich auf die geographische Verbreitung. Er schreibt: « Fleurit en février. » Ferner gibt er die Namen einiger Sammler an vom Senegal: « Perrottet (n. 31)! Leprieur! Richard! Boivin (n. 424)! Geoffroy! Adanson (n. 147, A.)!

« *Distrib. géogr.* — Cette espèce se retrouve dans le Soudan, la
 « Nubie, le Sennaar, le Kordofan et la région du Nil Blanc. »

« *Observation*: Cette espèce n'a pas toujours un fruit mono-
 « sperme. J'en ai vu plusieurs qui renfermaient 2 et même 3
 « graines. On rencontre quelquefois une forme à feuilles lan-
 « céolées-étroites, qu'il ne faut confondre avec le *Boscia angusti-*
 « *folia* Rich. »

Geographische Verbreitung. Das Verbreitungsgebiet der *Boscia senegalensis* Lam. beschränkt sich anatomischen Untersuchungsergebnissen zu Folge auf Senegambien [Perrottet n. 31; Gay (ohne Nummer)].

Jene äthiopischen *Boscia*-Vertreter [Vogel n. 93; Kuka (Darfur); Pfund n. 190, Kordofan; Schweinfurth n. 1038, Weisser Nil; n. 999, *Erythræa*¹; n. 1234. 1237²], die bisher fast ohne Ausnahme ebenfalls

¹ Cfr. G. Schweinfurth, Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen, in *Bull. de l'Herbier Boissier*, II (1894), p. 192.

² Diese beiden Schweinfurthschen Nummern (1234 u. 1237) finden sich in Schweinfurths Herbar als *Boscia senegalensis* Lam. vor, im Herbarium Boissier dagegen unter der Bezeichnung *Boscia octandra* Hochst.

der *Boscia senegalensis* Lam. beigezählt worden sind, habe ich sämtlich der *Boscia octandra* Hochst. zugewiesen, da dieselben beiderseits behaarte Blätter besitzen, wogegen die Lamarcksche Art völlig kahle Blätter aufweist, worauf schon Radlkofer aufmerksam gemacht hat ¹.

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Um nicht zu oft wiederholen zu müssen, beschränke ich mich hier, wie bei denjenigen nachfolgenden Arten, die meines Erachtens durch frühere Autoren genügend charakterisirt worden sind, auf die Darstellung der anatomischen Verhältnisse des Laubblattes.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die oben p. wiedergegebenen Diagnosen von De Candolle, Guillemin, Oliver etc.

Anatomische Verhältnisse.

Blattstiel: Im Querschnitt 1,5-2 mm Durchmesser; Oberfläche ziemlich glatt; Epidermis mit starker, cuticularisirter, 40 μ dicker Aussenwand; Seitenwände stark verdickt, desgleichen die Innenwand (circa 4-6 μ), daher das Lumen der Epidermiszellen sehr eng. Grundgewebe mit Brachysklereiden; letztere meist grösser als die benachbarten, dünnwandigen Zellen, isolirt, oder zu Nestern vereinigt. Wände dieser Sklereiden stark verdickt, oft bis zum Schwinden des Lumens, mit zahlreichen, sich verästelnden Poren versehen. Bastelemente reichlich vorhanden, als getrennte Bündel um das Mestom gruppiert. Libriform vorhanden.

Blattspreite: Dicke des Blattes 350-500 μ , Mittelnerv beiderseits hervorstehend; Leitbündel allseitig von Bastzellen eingeschlossen, letztere jedoch durch parenchymatisches Gewebe von der unter- und oberseitigen Epidermis getrennt. Seiten- oder Primannerven- I trägerförmig, durch die Bastelemente mit der Epidermis beider Seiten verbunden. Auch feinere Blattnerven 2 und 3. Ordnung werden beiderseits noch von Bastzellen begleitet, die aber die Epidermis nicht mehr berühren. Zur Erhöhung der Schubfestigkeit wird der ohnehin durch stärkere Epidermisaussenwand sich auszeichnende Blattrand von einigen wenigen subepidermalen Bastfasern unterstützt. Sämtliche Bastzellen sind relativ dickwandig und englumig.

Zu den charakteristischen Kennzeichen dieser Spezies gehört der bogige Randnerv, welcher durch die anastomosirenden Enden der ziem-

¹ Vergl. p. 7, sowie die Oliversche Diagnose, p. 53.

lich gestreckten Seitenrippen gebildet wird. Epidermis oberseits 48 μ , unterseits 30 μ hoch. Aussenwand der obern Epidermis glatt, 16-20 μ dick, jene der untern Epidermis 12-14 μ dick; durch sanft wellige Cuticularleisten uneben, Seiten- und Innenwände dünn; Lumen unterseits flachgedrückt; Zellen im Umriss schwach wellig, meist rechteckig, über den Primannerven etwas gestreckt, an der Randpartie von mehr quadratischer Form. Mesophyll mit zahlreichen stab- oder T-förmigen Makroklereiden, deren Wanddicke und Lumen wie bei den Bastzellen. Die der Epidermis sich anlegenden Sklereidenfüsse kurz verästelt, stellenweise unter sich ein Geflecht bildend. In ihrer Länge entsprechen die Sklereiden der Mächtigkeit des beidseitigen Palissadengewebes. Die ins Innere ragenden freien Sklereidenenden fast ohne Ausnahme unverzweigt, nadelförmig gestreckt, legen sich oft dem Bastbelag der Nervatur an; Bastbelag seinerseits ebenfalls verzweigte Elemente neben den einfachen spindelförmigen aufweisend. Palissadenparenchym oberseits dreischichtig, unterseits einschichtig, dazwischen lockeres Schwammparenchym.

Spaltöffnungen um die Höhe der Epidermis unter das Niveau derselben vertieft. Vertiefung cylinderförmig, Oeffnung der äussern Atemhöhle von unregelmässiger, länglicher Form, umgrenzt durch einen Wall mit radiär zulaufenden Cuticularleisten.

Untersuchtes Material.

		Aus den Herbarien :
Perrottet n. 31, Senegal.....		Boissier.
» « 31, »		k. k. bot. Mus. Wien.
» (ohne Nummer) Senegal.....		De Candolle.
Gay » » »		Kew.

Boscia octandra Hochst.

Taf. III, Fig. 11, Taf. VII, Fig. 2.

FENZL in Kotschy *Flor. Æthiop. exsicc.*, (1837-38), fide Radlkofer in *Sitzb. d. math.-phys. Cl. d. k. b. Akad. d. Wiss.*, XIV (1884), Heft 1, p. 62.

VESQUE in *Annales des Sciences naturelles bot.*, VI. ser., tom. XIII (1882), p. 74: « Poils unicellulés coniques, courts, à parois très « épaissies, en grand nombre à la face inférieure.

« Épidermes onduleux à cuticule ornée de stries espacées, le
« supérieur sans stomates.

« Mésophylle :; palissades de la face supérieure sou-
« tenues par des cellules scléreuses verticales, étalées et rami-
« fiées horizontalement sous l'épiderme supérieur; faisceaux
« accompagnés en dessus et en dessous par de très forts massifs
« fibreux et les plus forts rattachés par les fibres à l'épiderme
« supérieur.

« Nervure médiane :.....

« Pétiole : faisceau annulaire accompagné en dehors et en
« dedans de quelques massifs fibreux isolés, enfermant un petit
« faisceau au bois supérieur; parenchym parsemé de nombreuses
« cellules scléreuses arrondies.

« Cristaux nuls (?).

« V. S. S. Deuxième voyage aux sources du Nil. d'Arnaud. »

RADLKOFEK in *Sitzb. d. math.-phys. Cl. d. k. b. Akad. d. Wiss.*, XIV (1884),
Heft 1, p. 63, Anmerkung : Radlkofer ist nicht einverstanden mit
der von Oliver¹ vorgenommenen Identifizierung von *B. octandra*
Hochst. in Kotschy. Pl. Nub. n. 298 mit *B. senegalensis* Lam.
Wie schon anlässlich der geogr. Verbreitung, p. 7, sowie
p. 53 und bei Besprechung der *B. senegalensis* Lam. erwähnt
wurde, stützt sich Radlkofer hauptsächlich auf den Unterschied
in der Behaarung, indem die als *B. octandra* Hochst. benannte
N° 298 in Kotschy Pl. Nub., unterseits weichhaarige Blätter
besitzt, während von Richard für *B. senegalensis* Lam. vollstän-
dig kahle Blätter angegeben werden. Indem Radlkofer noch auf
die anatomischen Verhältnisse der Laubblätter näher eintritt,
gibt er für diese Art folgende Merkmale an, p. 65, Anmerkung :

« Bei *B. octandra* Hochst., welche überdies durch stark wellig
« gebogene Seitenwände der Epidermiszellen ausgezeichnet ist,
« finden sich nur sehr vereinzelt Sklerenchymzellen mit ver-
« hältnismässig dünner Wandung und weitem Lumen, welche
« der obren Epidermis nur mit wenigen kurzen Seitenästchen
« anliegen, nach unten aber teils sich verästeln, teils mit stum-
« pfem Ende den Gefässbündeln aufsitzen. Haare sind beiderseits
« vorhanden, von ähnlicher Beschaffenheit wie bei *B. firma*, nur
« länger. »

¹ Cfr. Oliver, *Fl. trop. Afr.*, p. 92.

Vergleichend mit den Verhältnissen bei *B. reticulata*, *intermedia* und *firma*, als Formen mit niedern, verästelten Cuticularkämmen über der Epidermis beider Seiten, erwähnt er für *B. octandra* ein Fehlen dieser Kämme an der Oberseite, bezeichnet hier dagegen die Cuticula als fein punktirt.

Verwandtschaftlich scheint ihm das Blatt von *B. urens* Welw. seiner Struktur nach der *B. octandra* Hochst. am nächsten zu stehen. Ferner schreibt er hierüber, p. 66, Anmerkung :

« Der *B. octandra* steht sicherlich auch *B. firma* sehr nahe,
« was schon in der gleichen Art der Behaarung sich ausdrückt,
« aber anscheinend nicht so nahe wie *B. urens*. »

Unter Wiederholung einer schon im allgemeinen Teil berührten Angabe Radlkofers über die Verhältnisse der Geschlechtsorgane lasse ich dessen diesbezüglichen Befunde noch wörtlich folgen : p. 66, Anmerkung :

« Bei *B. octandra* ist der Discus kurz warzig. Der Frucht-
« knoten besitzt zwei meist ungleich hochstehende Placenten
« (mit ungefähr je 3 Samenknospen). Vorsprünge des Endocarps,
« welche sich an vergrößerten, bis zu 2 mm Durchmesser heran-
« gewachsenen Fruchtknoten finden, scheinen die Anfänge einer
« schiefstehenden (falschen) Scheidewand zu sein. Ob es zur
« vollen Ausbildung einer solchen kommt, liess sich an dem mir
« vorliegenden Material nicht ersehen. »

Als **Synonyme** der *B. octandra* Hochst. erkenne ich :

Boscia senegalensis Lam., Vogel N° 93, Central Afrika ;

» » » Pfund N° 190, Kordofan ;

Boscia firma Radlk. (?) Pfund N° 39, Kordofan ;

Boscia senegalensis Lam., Schweinfurth N° 1038, Weisser Nil ;

» » » » N° 1234, Nubien ;

» » » » N° 1237, »

» » » » N° 909, *Erythræa*.

Geographische Verbreitung¹. Diese in den angrenzenden Gebieten des Nilllaufes einheimische und dort sehr häufig auftretende *Boscia*-Art zeichnet sich vor allen andern Arten dieser Gattung durch die Grösse

¹ Cf. G. Schweinfurth, Reise von Suakin nach Kassala, April 1865, in *Zeitschr. für allg. Erdkunde*, XIX (1865), p.

Id., *Beitrag zur Flora von Äthiopien*, I (1867), p. 65.

ihrer Laubblätter aus¹. Dr G. Schweinfurth, der Vertreter dieser Art in mehreren verschiedenen Gebieten Aethiopiens gesammelt hat, schreibt darüber (l. c. p. 389) :

« Zwischen S. und SW. ein Vegetationsstreifen mit grossen
« Akazien und üppigem Buschwerk von *B. octandra* Hochst.,
« welche mir hier zum ersten Mal aufstiess und die mich auf der
« folgenden Strecke stets begleitete. Die tiefgrünenden Dickichte
« mit dem lederartigen Laub und der durchschimmernden
« braunen Rinde gleichen täuschend den Bosquets des Rhodo-
« dendron ponticum unserer Parkanlagen. »

Ausserhalb der äthiopischen Grenzen ist diese Art bis jetzt nicht gefunden worden. Da *Boscia octandra* Hochst. der vorangegangenen senegambischen Art sehr ähnlich sieht, ist die erstere bis jetzt oft nur als Vertreter der letztern in Aethiopien betrachtet und ebenfalls als *Boscia senegalensis* Lam. bestimmt worden. Den charakteristischen Unterschied zwischen *B. senegalensis* Lam. und *B. octandra* Hochst. habe ich schon mehrmals erwähnt; auf einige weitere, weniger scharfe Unterschiede der beiden Arten. werde ich am Schlusse des nachfolgenden Kapitels hinweisen.

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse¹. Blätter alternirend, an gestreckten Zweigen ; eiförmig bis länglich-eiförmig ; Spitze meist stumpf bis zugedrückt.

Blattstiel 8-10 mm lang.

Blattstruktur. Die von Radlkofer hervorgehobenen, stark wellig verbogenen Seitenwände der Epidermiszellen haben sich als kein konstantes Merkmal für *Boscia octandra* Hochst. ergeben. Es finden sich nämlich bei dem von Schweinfurth gesammelten Material (N° 1237 und 1239 aus den Gebieten zwischen Atbara und dem Roten Meer) völlig gestreckte Radialwände der Epidermiszellen vor. Trotzdem wäre es untunlich, auf Grund dieser Abweichung eine neue Art aufzustellen, da im übrigen grosse anatomische Uebereinstimmung mit den von Kotschy gesammelten Nummern, hauptsächlich mit N° 298 vorhanden ist. Hinsichtlich der Zahl und der Wanddicke der ebenfalls von Radl-

¹ Ueber die Grössenverhältnisse des Laubblattes vergl., p. 13, allg. Teil.

kofer beschriebenen Sklereiden des Mesophylls, sowie der Dicke der Radial- und Aussenwände der Epidermiszellen ergeben sich gleichfalls bedeutende Unterschiede, die hauptsächlich durch die verschiedenen Standorte, von welchen das Material her stammt, begrenzt sind. Da die stabförmigen Macro-Sklereiden das Blatt vor dem Kollabiren zu schützen haben, so werden sie natürlich bei jenen Vertretern aus Gegenden mit periodischer Trockenheit kräftiger entwickelt sein müssen, als bei jenen, die aus beständig feuchten Standorten her stammen, wie dies bei Kotschy N° 298 und andern der Fall ist. Auch findet sich bei den Schweinfurth-Exemplaren eine mit kammartigen Leisten über jeder Epidermiszelle versehene Cuticula auch oberseits, letztere ist also nicht glatt wie bei Kotschy N° 298¹.

Epidermis der Oberseite fast doppelt so stark als unterseits, $32\mu : 20\mu$ bei Schweinfurth n. 1237 und $24\mu : 12-15\mu$ bei Kotschy n. 298). Dicke der Aussenwand $4-12\mu$; Dicke des ganzen Blattes $120-140\mu$; Haare gerade, borstenförmig, in der Regel unterseits häufiger als oberseits, aber nie dicht stehend. Lumen der Haare oft nur in dem immer verbreiterten, kuppelförmig Fussteil vorhanden. Länge der Haare bis 120μ mit glatter Oberfläche. Bastbelag mächtig auf beiden Seiten der Nervatur; bei I trägerartigen Primannerven ist der Bastbelag beiderseits mit der Epidermis direkt verbunden, beim Mittelnerv durch Hypoderm von derselben getrennt. Palissadengewebe oberseits drei-, unterseits einschichtig. Einfache nadelförmige Sklereiden, in der Regel isolirt stehend. Spaltöffnungen unter das Niveau vertieft. Die Sklereiden treten bei *B. octandra* Hochst. nie in solcher Menge auf, im Verhältnis zum assimilirenden Gewebe, wie bei *B. senegalensis* Lam. Aus diesem Grunde entbehren die Blätter der *B. octandra* Hochst. jenes aus den verflochtenen Sklereidenenden gebildeten Gewebekomplexes, der sich zwischen Epidermis und Mesophyll einschiebt, wie dies zum Teil bei *B. senegalensis* Lam., namentlich aber bei *B. firma* Radlk. wahrzunehmen ist, deren Sklereiden im allgemeinen stärker verzweigt sind, als die der *B. octandra* Hochst. Ein weiteres Merkmal wird ferner durch die Nervatur geboten. Bei *B. octandra* Hochst. lösen sich die primären Seitennerven nach der

¹ Obwohl ich hier die beiden vorkommenden Extreme einander gegenüber gestellt habe, so ist doch von einer Scheidung in 2 verschiedene Arten abzusehen, da eine Menge von vermittelnden Uebergangsformen existiren, welche für die Zugehörigkeit der erwähnten Kotschy- und Schweinfurthnummern zu einer Art das Wort sprechen.

Peripherie des Blattes hin in mehrere ungefähr gleichstarke Nerven-
äste auf, die allerdings mit den Verzweigungen benachbarter Priman-
nerven anastomosiren, dagegen keine deutlich hervortretenden Rand-
nerven, wie bei *B. senegalensis* Lam. bilden.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Terminale, zusammengesetzte, vielblütige Dolden-
traube. Blütentragender Spross 7-8 cm lang, an der Spitze ebenfalls
mit gehäuften Blüten. Sprosse zweiter Ordnung 2-4 cm lang; an der
Spitze ebenfalls mit gehäuften Einzelblüten, am Grunde gestützt von
1,5-2 mm langen pfriemlichen Tragblättern mit 2 seitlichen Stipular-
gebilden. Blütenstielchen 5-8 mm lang, ebenfalls mit Tragblättchen
versehen, bilden ihrerseits Trugdöldchen; 4 freie Kelchblätter, breit-
lanzettlich, Länge 3,5 mm, Breite 2,0 mm, fein behaart, am Grunde
wenig verwachsen, abfallend.

Discus. Kurz, ringförmig, warzig.

Andrœceum. Androphor 0; 8 Staubfäden¹ in einem Kreise frei am
Grunde des Gynophors inserirt, 4-5 mm lang.

Antheren 1 mm lang, dorsifix, Thecæ intrors mit je 1 Längsspalte
aufspringend.

Gynæceum. Gynophor bei der Anthere 3 mm lang, Fruchtknoten
mit kurzem Griffel und kopfiger Narbe, einfächerig; 2 Carpelle mit je
1- wenigen, parietal befestigten, pleuro-anatropen Samenknochen.

Frucht. Einsamig, steinfruchtartig, kugelig; hartes, aussen granu-
lirtes Exocarp, markiges Mesocarp und ziemlich hartes steinkernar-
tiges Endocarp. Samenschale dünnhäutig, durchscheinend, Same mit
engerollten Cotyledonen und anliegenden Würzelchen.

Untersuchtes Material.

		Aus den Herbarien :
Cienkowski n. 189, Kordofan.....	k. k. bot. Mus. Wien.	
» (ohne Nummer) Kordofan.....	Hamburg.	
Kotschy n. 288, Aethiopien (Schilluk).....	k. k. bot. Mus. Wien.	
» n. 253, » (Sennar).....	» »	
» n. 95, »	» »	
» n. 298, Kordofan	Radlkofer.	

¹ Eine für diese Art konstante Zahl.

- Kotschy n. 298, Kordofan..... k. bot. Mus. Berlin.
 » n. 298, » Universität Zürich.
 » n. 298, » k. k. bot. Mus. Wien.
 » n. 298, » Boissier.
 » (ohne Nummer) Kordofan..... Kew.
 Pfund n. 39, Kordofan..... k. bot. mus. Berlin.
 » n. 190, » » »
 Schweinfurth n. 1238, Cassala..... Boissier.
 » n. 1234, Atbara u. rotes Meer. Boissier; Schweinfurth.
 » n. 1237, » » » »
 » n. 1239, » » » »
 » n. 1038, Weisser Nil... Schweinfurth; k. bot. Mus. Berlin.
 Vogel n. 93, Central Afrika..... Kew.

Boscia firma Radlk.

Taf. VII, Fig. 3.

in *Sitzb. d. math.-phys. Cl. d. k. b. Akad. d. Wiss.*, XIV (1884), Heft 1,
 p. 62, *Anmerkung* :

« *Boscia firma* m. (*B. octandra*, non Hochst., Fenzl in
 « Kotschy *Flor. æthiop.* 1837-38, n. 252) : Frutex arbores-
 « cens (?); rami stricti; florigeri ad 30 cm longi, diametro
 « 5 mm, apice 1,5-2 mm, minutim puberuli, basi glabrati
 « subfusci; folia oblonga, utrinque acuta, submucronulata,
 « rarius subovata obtusiuscula, lamina 5-7,5 cm longa, 2-2,5 cm
 « lata, firme coriacea, cellulis sic dictis spicularibus ramis crebris
 « divaricatis stratum infra epidermidem superiorem, sclerenchy-
 « maticum efficientibus apice acutato inter cellulas epidermidi
 « inferiori proximas protrusis nec non singulis similibus a pagina
 « inferiore sursum versis firmata, penninervia, nervis lateralibus
 « ante marginem arcuato-anastomosantibus, reti venarum laxo
 « pallidiore subtus prominulo, supra impresso, pagina superiore
 « inde rugulosa, flavescenti-viridia, supra (pilis brevissimis) sca-
 « berrima, subtus scabriuscule puberula, margine subcarti-
 « lagineo; petiolus breviusculus, 5-9 mm longus, crassiusculus,
 « a basi ad apicem angustatus, puberulus, flavidus; stipulæ
 « minimæ, subulatæ; flores in apice ramorum pauci, racemosi;
 « pedicelli (fructigeri tantum suppetebant) 4-6 mm longi, bracteis

« deciduis (unam tantum vidi lineari-lanceolatum pedicellum
 « ipsum æquantem puberulam), inferiores plus duplo longiores
 « supra medium geniculati, ad geniculum florum abortivorum
 « vel decisorum residuis tuberculati vel protuberantia brevi
 « tuberculata — ut videtur apice inflorescentiæ abortivæ pedi-
 « cellum genuinum lateraliter emittentis — instructi, inde inflo-
 « rescentia terminalis racemus compositus dicendus; sepala
 « ovata, 2 mm longa, reflexa, pleraque decisa; petalorum vestigia
 « nulla; discus parum conspicuus, annularis, verruculosus; sta-
 « minum residua intra discum ad basin carpophori inserta, car-
 « pophorum æquantia; carpophorum breve, apice incrassatum,
 « 1-2 mm longum; bacca globosa, diametro 9 mm, granulata,
 « minutim puberula, pericarpio cellulis sclerenchymaticis coacer-
 « vatis granuloso-corticoso, endocarpio subchartaceo glabro e
 « cellularum filiformium oblique cruciatarum stratis paucis
 « exstructo; placenta parietalis, semen unicum, ellipsoïdeum,
 « horizontale, testa tenui membranacea in utroque latere flabel-
 « lato-venosa; embryo exalbuminosus, pleurorrhizus idemque
 « spirolobeus, cotyledonibus angustis, juxtaposite circinatis, radi-
 « cula accumbente. In Sennaar : Kotschy n. 252. »

In Bezug auf die Verwandtschaft fügt Radlkofer weiter hinzu :

« Die Pflanze kommt im Habitus der *Boscia angustifolia*
 « A. Rich. ziemlich nahe, wenigstens soviel aus Richards
 « Abbildung in der Flor. Senegamb. I, 1830-33, tab. 6 zu
 « erkennen ist. Dessen Beschreibung aber lässt eine Vereinigung
 « beider Pflanzen als untunlich erscheinen, namentlich mit
 « Rücksicht auf das, was er über die als vollständig kahl
 « bezeichneten Blätter im Vergleich mit denen der *Boscia sene-*
 « *galensis* Lam. hervorhebt :

« Ses feuilles sont..... d'un vert pâle, plus glauque, et..... plus
 « finement réticulées. »

P. 64, Anm. hebt Radlkofer noch besonders hervor : « Auszeichnend
 « für *Boscia firma* ist die in der Charakteristik schon hervor-
 « gehobene Bildung einer zwischen Epidermis und Palissaden-
 « zellen sich einschiebenden Gewebeschichte aus den Seitenästen
 « der mit ihrer Spitze nach unten gerichteten Sklerenchym-
 « zellen. »

Letzteres Merkmal habe ich dann auch bei Aufstellung des Schlüssels
 benützt, als Gegensatz zu der nahe verwandten *B. octandra* Hochst.

mit mehr isolirten, meist dünnwandigen Blattsklereiden. Auch Radlkofer erwähnt eine Homologie zwischen *B. firma* Radlk. und *B. octandra* Hochst., und war in Betreff der Discusbildung. Ferner hat er bei keiner der beiden Arten weder eine Scheidewand, noch eine zweite Placenta wahrnehmen können. Was er des weitern über die Verhältnisse der unreifen und reifen Frucht erwähnt, habe ich schon im allgemeinen Teil besprochen.

Geographische Verbreitung. Der Etiquette aus Radlkofer's Herbar zu Folge, liegt das Verbreitungsgebiet dieser Art in Aethiopien.

Wie ersichtlich, ist diese, von Radlkofer aufgestellte Art von ihm selbst sehr ausführlich charakterisirt worden, weshalb ich auf eine eigene Diagnose verzichte und nur noch einige wenige Ergänzungen beifüge.

Der kräftige Bastbelag, der das Gefässsbündel des Mittelnerven beiderseits halbmondförmig umgibt, ist hier scharf gegen das aus stark verdickten, gestreckten Zellen mit stumpfen Enden bestehende hypodermale Gewebe abgegrenzt; bei den Primannerven ist der Uebergang ein allmählicher.

Spaltöffnungsapparat unter das Niveau der Epidermis vertieft. Aeussere, von den benachbarten Epidermiszellen gebildete Atemhöhle, an der Wallöffnung von einer cuticularisirten Ringleiste umsäumt. Wallöffnung wie bei *B. senegalensis* Lam. von sehr unregelmässiger Gestalt, aber im allgemeinen weniger gestreckt als bei jener.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Kotschy n. 252. Aethiopien..... Radlkofer.

***Boscia angustifolia* Rich.**

Taf. II, Fig. 2 u. Taf. IX, Fig. 1 a u. b.

Guillemin, Perrotet et Richard, *Fl. Seneg. tent.*, I (1830-33), p. 26, tab. 6 :

« *B. foliis* elliptico-lanceolatis acutis, glabris glaucis, subtus
« tenuissime venoso-reticulatis; fructibus globosis glabris unilo-
« cularibus, 1-4 spermis; seminibus nucamentaceis. Nob. »

« Frutex ramosus, ramis strictis, 12-15 pedes altus. — Folia
« alterna elliptico-lanceolata acuta, rarius obtusa, coriacea,
« integra, glauca, glaberrima, tenuissime reticulato-venosa, bre-

« visissime petiolata, petiolo basi articulato, semi-tereti, supra
 « pilosiusculo. — Flores non vidi. — Fructus corymbosi, pedun-
 « culati, stipitati, globosi, minores quam in specie præcedenti,
 « externe glabri, punctati, punctis concavis, uniloculares, inde-
 « hiscentes, semina 1-4 in pulpa parca foventes. — Semina forma
 « et numero varia, externe nucamentacea, crustacea; integumen-
 « tum tenui-membranaceum. — Embryo convolutus, semini
 « conformis, radícula longiuscula, obtusa, compressa, còtyledo-
 « nibus convolutis latis incumbens. »

« Crescit in insula vulgo dicta Ile des Chiens, non procul ab
 « urbe Sancta-Maria ad Gambiam. »

« Fructus ferebat Martio et Aprili. »

Observations : « Le genre *Boscia* n'avait été jusqu'à présent
 « composé que d'une seule espèce. Celle que nous venons de
 « décrire est bien certainement nouvelle, et se distingue très
 « facilement du *Boscia senegalensis*. Ses feuilles sont beaucoup
 « plus allongées, presque lancéolées, aiguës à leur sommet, d'un
 « vert plus pâle, plus glauque et plus finement réticulées. Ses
 « fruits sont glabres et non tuberculeux et furfuracés; ils sont
 « jaunes, et contiennent un, mais plus souvent trois ou quatre
 « petits noyaux crustacés, de forme variée. Nous regrettons de
 « ne point avoir vu cette espèce en fleurs. »

WALPERS *Repert.*, I (1842), p. 196: Wörtl. Wiedergabe des Obigen ohne die Observation.

RICHARD, *Tent. Fl. Abyss.*, IV (1847) p. 27 mit folgenden Synonymen :

« *Boscia senegalensis* Hochst., in pl. Schimp. Abyss., sect. II,
 n. 723.

Boscia intermedia Hochst., in Regensb. Fl. XXVII (1844)
 p. 100 (non Lamk.).

Enthält der Hauptsache nach nur eine kurze Wiederhohlung
 der in der *Fl. Senegambiæ* niedergelegten Diagnose. Bezüglich
 der Laubblätter wird beigefügt :

« ..., mucronulatis, basi sensim attenuatis, ...; petiolo glabro
 « aut superne pubenti ;

« floribus pedicellatis, racemum simplicem ramulos basi
 « foliatos aut nudos terminantem efforminantibus puberulis;
 « fructibus etc.

« Crescit in angusta valle fluvii Taccazé; mense Novembre

« fructus nondum marutos gerentem collegit indefessus Schimper.
« per.

« Observation. — Comparés avec les échantillons qui m'ont
« servi à étalir cette espèce dans la Flore de Sénégambie, ceux
« d'Abyssinie ne m'ont offert [aucune différence appréciable. Ils
« varient assez par la figure de leurs feuilles et souvent sur le
« même échantillon. La *Boscia intermedia*, de M. Hochstetter,
« n'est qu'une des formes variées de la *Boscia angustifolia*. »

FERRET et GALINIER. *Voyage en Abyss.* III (1847), p. 91 : nicht gesehen.
ex WALPERS *Ann.*, III (1852-53), p. 824 : Als Synonyme werden ange-
führt :

« *B. reticulata* Hochst.

« *B. senegalensis* Hochst. mss. ».

OLIVER, *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 92 : eine mit den vorangegan-
genen Citaten sich deckende Beschreibung der Blätter. Von
letztern wird ferner berichtet :

« . . . often in fascicles of 2-4, from nodes on the branches of
« a previous year, 1-2½ in. long or more. Petioles 1½-3 lines. ».

« Flowers greenish fragrant, corymbose or racemose, axilari
« and lateral or collected in short terminal panicles; bracts
« subulate or filiform. Stamens 6-20 or more, inserted within
« the fimbriate or thickened cushion-like disk at the base of the
« short gynophore. Ovary ovoid, 1-celled, with 2 placentas; ovu-
« les few. Fruit globose, 3-6 lines diam., glabrous or minutely
« pubescent, pitted or rugulose, 1- few-seeded, sometimes nearly
« sessile. Embryo convolute with contortuplicate cotyledons. »

Folgende Namen bezeichnet er als synonym :

« *Boscia senegalensis* ? and *B. reticulata* Hochst. in Schimp.
« Pl. Abyss. *B. intermedia* Hochst. (ex Rich.). *B. Mossambicensis*
« Klotzsch in Peters' Mossamb. Bot. 164. »

Bezüglich der geographischen Verbreitung :

« *Upper Guinea* : Senegambia! Niger, Barter!

« *Nile Land* : Abyssinia, Schimper! and others; Kordofan,
Kotschy! Cienkowski.

« *Lower Guinea* : Bumba, Angola, Dr. Welwitsch!

« *Mozamb. Distr.* : Zambesia, Dr. Kirk!

« This plant may prove a variety of *Boscia senegalensis*.
« *B. angustifolia* Harv. Fl. Cap. I. 19. Thes. Cap. t. 134, does not

« belong to the genus. The specimens from Abyssinia and the
« Nigre have smaller flowers and fewer stamens than the rest. »

Boscia pubens Rich., die Oliver mit *B. angustifolia* Rich. vergleicht, gehört meinen anatomischen Befunden zu Folge zu *B. salicifolia* Oliv.

J. VALLOT, *Etudes sur la Flore du Sénégal*, (1883) p. 76: zitiert die schon von Richard und Oliver gegebenen Mitteilungen über die geographische Verbreitung dieser Art.

« Exsiccata. — Croît dans les montagnes ferrugineuses du
« Bondou et du Wolli, Heudelot (n. 361)!

« Observations. — La figure de Richard ne représente que la
« forme rare à feuilles alternes. La forme la plus commune, tant
« au Sénégal qu'en Abyssinie, a les feuilles fasciculées, ne représentant des feuilles alternes qu'aux extrémités des jeunes
« rameaux. Les feuilles passent insensiblement du glauque au
« jaune et de la forme lancéolée à la forme ovale spatulée. Le
« fruit est invariable dans toutes les formes, glabre, creusé de
« fossettes entourées de petits polygones noirs, formant un réseau
« assez régulier. »

RADLKOFEK in *Sitzb. d. math.-phys. Cl. d. K. b. Acad. d. Wiss.*, XIV (1884), Heft 1, p. 62, Anmerkung :

Radlkofer. bezweifelt die von Oliver (l. c., p. 92) behauptete Identität von *Boscia intermedia* Hochst. [Schimp., *Pl. Abyss.* n. 723] mit *Boscia reticulata* Hochst. Schimp., *Pl. Abyss.* n. 1835 und mit *Boscia angustifolia* Rich. (*Fl. seneg.* l. c. p. 26). In einer Fussnote p. 64 bemerkt er :

« *Boscia intermedia* Hochst. (Schimp. n. 723) scheint sehr
« erheblich von Richards *B. angustifolia*, obwohl sie Richard
« selbst auch schon damit vereinigt hat (*Tent. Fl. Abyss.*, (1847),
« p. 27), abzuweichen durch lange bogige, (nicht « stricte »)
« Zweige, durch seitenständige, kaum über 3 cm lange Inflores-
« cenzen und durch sehr gracile Blütenstiele, welche um das
« zwei- bis dreifache länger sind, als die von Richard für
« *B. angustifolia* abgebildeten.

« Das letztere gilt auch für die von Oliver, nicht auch von
« Richard, ebenfalls zu *B. angustifolia* Rich. gerechnete *Boscia*
« *reticulata* Hochst., Schimp. *Pl. Abyss.* n. 1835. Durch die
« Länge der « 4 Linien » messenden Blütenstiele einerseits und

« durch ein ebenso langes Carpophorum andererseits, stellt sich
 « auch *B. Mossambicensis* Klotzsch (in Peters Reise, etc. I (1862),
 « p. 164) als erheblich von *B. angustifolia* Rich. verschieden
 « dar, so dass auch ihre Einreihung in die Synonymie dieser
 « Art bei Oliver nicht als zweifellos gerechtfertigt erscheint. Auch
 « das geographische Vorkommen der betreffenden Pflanzen,
 « teils im Senegalgebiete, teils in Abyssinien und Nubien,
 « teils im Mozambique, spricht der Zugehörigkeit derselben
 « zu einer Art nicht gerade das Wort. »

Anknüpfend an die Charakteristik der Blattstruktur von *B. reticulata* Hochst., betont Radlkofer eine Abweichung gegenüber *B. intermedia* mit sonst ähnlichen Verhältnissen, die in der weniger regelmässigen und mehr länglichen Gestalt der oberseitigen Epidermiszellen letzterer Pflanze zum Ausdruck kommt. Weitere von ihm berührte Verhältnisse, die auf *B. angustifolia* Rich. noch Bezug haben, kamen schon im allgemeinen Teil, sowie bei Behandlung der *B. firma* Radlk. zur Sprache. (p. 63 spez. Teil.)

KUNTZE, *Plantæ Pechuelianæ Hereroenses*, in *Jahrb. d. Berl. bot. Gart.*, IV (1886), p. 201 : « *Boscia angustifolia* A. Rich. unterscheidet
 « sich [von der vorher erwähnten *B. microphylla* Oliv. und
 « *B. salicifolia* Oliv.] durch breitere (1 : 3-5) Blätter, welche
 « bei der schmalblättrigsten Form 2-3 mal länger sind, ferner
 « durch beblätterte, reichere Blütenzweige mit kleinen Blüten
 « und weniger Stamina (*B. angustifolia* Harvey Thes. t. 134
 « stelle ich zu *Mærua*; sie hat trichterförmige Kelchbasis und
 « am Gynophor inserirte Stamina). »

ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil A (1895), p. 49 u. 50 :

(Auszug) Unter den Laubbäumen oder Sträuchern des Euphorbiendornbuschgebietes findet sich *B. angustifolia* Rich.¹, tritt aber wie die andern Sträucher, welche zum Teil auch im gewöhnlichen Steppenbuschdickicht vorkommen, gegen die Euphorbien und Akazien in der Massenhaftigkeit der Entwicklung zurück. Die im Euphorbiendornbuschgebiet sich

¹ Da mir keine Vertreter dieser Art aus jenem Gebiete zur Verfügung stehen, so vermag ich den Beweis nicht zu erbringen, ob darunter wirklich die *Boscia angustifolia* Rich. zu verstehen sei.

findenden Gewächse haben sich dementsprechend den Bedingungen einer langen Trockenperiode angepasst.

Die anatomische Untersuchung des Laubblattes dieser *Boscia*-Art führte mich zur Aufstellung folgender **Synonyme** :

Boscia integrifolia Brunn. in *Rgsbg. Flora* XXIII (1840), II. Beibl. p. 32 : Von Dr S. Brunner in Senegambien und auf den Inseln des grünen Vorgebirges gefunden.

Boscia intermedia Hochst. in *Rgsbg. Flora* XXVII (1844), p. 100 : ohne Diagnose ; A. Richard, in *Tent. Fl. Abyss.* IV (1847), p. 27.

Boscia abyssinica Hochst. Schimper n. 190 in den Herbarien von Boissier und k. k. Hofmuseum in Wien.

Boscia senegalensis Lam. ? Nro. 723 in *Rgsbg. Flora*, XXVII (1844), p. 100 : « = *Boscia intermedia* Hochst. msept. » ; L. Radlkofer (l. c. p. 64. Anm.).

Boscia reticulata Hochst. in « Pl. Schimper Abyss., sect. III, n. 1835 ; A Richard in « *Tent. Fl. Abyss.*, IV (1847), p. 28 : Die bezügliche Diagnose lautet wörtlich :

« *B. ramulis* pubenti-hirtis, subfulvis, foliis oblongo-lanceo-
« latis, acutis, apice mucronulatis, basi abrupte desinentibus,
« praesertim subtus cum petiolis hirto-pubentibus ; floribus
« hirto-ferrugineis ; numerosis in racemum compositum rarius
« simplicem dispositis ; fructibus globosis, carnosus glabris,
« 1-spermis ; semine globosa erecto. Crescit in valle fluvii Tac-
« cazé non procul a Tchélatchékanné ; mense Junio flores roseos
« ante folia emittens (Quartin Dillon), et inter Maiegouagoua et
« Dobrasina (Ant. Petit) et prope Tchélatchékanné (Schimper).

« *Observation* : « Cette espèce diffère de la précédente par
« plusieurs caractères très faciles à saisir. D'abord ses rameaux,
« ses pétioles et la face inférieure de ses feuilles sont velus et cou-
« verts de poils jaunâtres très abondants. Ses fleurs sont excessi-
« vement nombreuses, formant des grappes rameuses, composées
« d'un grand nombre de corymbes simples ; enfin ses fruits sont
« lisses, noirâtres, très charnus et non coriaces contenant une seule
« graine globeuse et dressée. »

WALPERS ANN., II (1851-52) p. 59 : Enthält die wörtliche Abschrift der
« vorangegangenen Beschreibung, aber ohne die Observation.

VESQUE in *Annales des sciences naturelles bot.*, VI, ser., tom. XIII (1882),
p. 74 : « Poils unicellulés coniques obtus, à parois assez

« épaisses, en petit nombre sur le pétiole. Epidermes rectilignes,
 « à cuticule ornée de stries contournées espacées, le supérieur
 « sans stomates. Mésophylle subbifacial, presque exclusivement
 « composé de palissades; faisceaux accompagnés en dessus et en
 « dessous de très forts massifs fibreux qui les rattachent aux
 « deux épidermes, au-dessous de l'épiderme supérieure quelques
 « fibres aberrantes.

« Nervure médiane : faisceau arqué accompagné en dessous
 « de plusieurs massifs fibreux isolés, surmonté de parenchyme
 « vert.

« Pétiole : faisceau subannulaire accompagné en dehors et en
 « dessous de plusieurs massifs fibreux isolés.

« Cristaux nuls. V. s. s. Abyssinie. »

Geographische Verbreitung. *Nordcentral-Afrika* : Kordofan [G. Schweinfurth, Beitr. zur Flora Aethiopiens, I (1867), p. 66 : « In
 « den Bergen bei Mulbus in Kordofan, 4. Okt. 1848 bl. (Cienkowsky).
 « Baum von mittlerer Grösse mit weissem Stamm und schönem, der
 « Trauerweide gleichendem Habitus. Auf Bergen 3500-5700' absol.
 « Höhe bei Gurrsarfa, 5. Okt. 1854 bl. Agow-Name : Schischa ; Tigre-
 « Name : Kermet (Schimper) ; » [Cienkowsky n. 271 ; [Schimper
 n. 818 ; [Kotschy (ohne Nummer ex. herb. Kew.)].

Nordost-Afrika : Nubien [Schimper n. 1835 ; [Kotschy n. 402] ;
 Sennaar [Kotschy n. 245] ; Abessinien [G. Schweinfurth, Sammlung
 arabisch-äthiopischer Pflanzen, Reiseergebnisse in den Jahren 1881,
 88, 89, 91 et 94, in *Bull. de l'Herb. Boissier*, II (1894), p. 192 :
 « *Boscia angustifolia* A. Rich. Aeth., Eritrea. Geleb (1900 m) 1503,
 « coll. 1891 ; Acrur (1900 m) 1009, coll. 1892 ; Mai-Mafales in Dem-
 « belass, in Kirchenhain (1856 m) 233, coll. 1894. Loc. : Vereinzelte
 « kleine Bäume mit ovalen und oblongen Blättern und weiss-aschfar-
 « biger Rinde, fr. März, April. Nom. vern. in Tigre und in Tigrinia :
 « kurmet. » ; [Schimper n. 1151, 723, 190].

Südost-Afrika : Zambesi [Kirk].

West-Afrika : Niger [Barter (ohne Nummer ex. herb. Kew.)] ;
 Angola [Welwitsch].

Nordwest-Afrika : Senegal [Brunner].

Süd-Arabien : [G. Schweinfurth : Ueber die Florengemeinschaft von
 Süd-Arabien und Nord-Abessinien, in Verhandlungen der Gesellschaft
 für Erdkunde, (1891) Heft 9 und 10, p. 19 : Schweinfurth fand im Jahre
 1889 *Boscia angustifolia* Rich. in der Busch- und Baumflora der

Tehama und Samhar. *ibid.*; Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen, in *Bull. de l'Herb. Boissier* l. c. p. 192: « Arab., Jemen, Hodjela (600 m), « 927, coll. 1889; Walledje am Fusse des Gebel Melhan (600 m.) 689, « coll. 1889. Loc. : An dürrer Felsengehängen, einzelne kleine Bäume « mit sehr dichter Laubkrone und mit oblongen, oder schmal linearen « bis 11 cm langen und 1 cm breiten Blättern. Nom. vern. arabice : « thoh (Hodjela, Wolledje). »

Angesichts der grossen geographischen Verbreitung und der hieraus resultirenden Form- und Strukturverschiedenheiten der Laubblätter dieser Art ist man leicht versucht, in deren verschiedenen Vertretern auch verschiedene Arten zu erblicken, wie dies von Radlkofer gesehen ist. Es finden sich jedoch unter dem von mir untersuchten Material eine Menge Zwischenformen aus ganz verschiedenen Gebieten herkommend, deren Blätter zum Teil Merkmale des andern Extrems vorweisen, sodass es mir unmöglich ist, irgendwelche durchgreifende Unterschiede für eine *B. reticulata* Hochst., *B. intermedia* Hochst., oder *B. abyssinica* Hochst. gegenüber *B. angustifolia* Rich. aufzufinden, trotz der grossen geographischen Verbreitung, die Radlkofer besonders betont hat als ein Moment, das nicht für die Zusammengehörigkeit zu derselben Art sprechen würde.

Dass die Blattform bei dieser Art, wie auch bei vielen andern Arten sehr variabel sein kann, je nachdem man Winter- oder Sommerblätter vor sich liegen hat, habe ich bereits bei Besprechung der allgemeinen morphologischen Verhältnisse der Laubblätter gezeigt (p. 13). Radlkofer hat ferner Unterschiede in der Länge der Blütenstiele, sowie in der Form der Epidermiszellen hervorgehoben, wie bei den Vertretern der nun von mir zu *Boscia angustifolia* Rich. gezählten Synonyme sich zeigen, aber nach meinen Erfahrungen sind diese Merkmale bei derselben Art zu inkonstant, um sie mit Erfolg für die systematische Unterscheidung benutzen zu können. Bedeutenden Schwankungen ist die Wanddicke der Sklereiden, sowie die Menge ihres Auftretens unterworfen, die allgemeine Form und Grösse derselben ist dagegen bei dieser Art in ziemlich hohem Maass konstant.

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die oben wiedergegebenen Diagnosen von Richard und von Oliver, etc.

Anatomische Verhältnisse. *Blattstiel* : oberseits dünn behaart,

Haare ca. 120 μ lang, mit wenig Lumen. Oberfläche etwas uneben, im Querschnitt $\pm$ kreisrund. Epidermiszellen in der Längsrichtung des Stiels wenig gestreckt.

Aussenwand von mässiger Dicke mit fein geriffter Cuticula. Brachy-Sklereiden des Grundgewebes in sehr wechselnder Menge vorhanden, ebenso variiert die Wanddicke derselben zwischen 4-12 μ ; Sklereiden selten grösser als die umgebenden Rindenzellen.

Leitbündelelemente kreisförmig angeordnet, Leptomecyliinder aussen von ringförmig gelagerten Bastgruppen umgeben; Libriformzellen meist reichlich vorhanden und wie die Bastfasern ziemlich englumig.

Blattspreite: Dicke des Blattes ca. 320 μ ; das Mittelnerv-Leitbündel mit halbkreisförmiger Lagerung seiner Componenten. Bastbelag unterseits in einzelne Gruppen aufgelöst, durch parenchymatische Hypodermzellen mit der Epidermis verbunden; Libriformstrang oberseits massiv, geht allmählich in weitleumiges Hypoderm über, dessen Zellen etwas weniger lang gestreckt sind als die Libriformfasern. Obere Epidermis aussen durch Cuticularkämme uneben, Höhe 20-24 μ (Aussenwand 10-12 μ , Innen- und Radialwände 2-3 μ). Umriss der Zellen etwas unregelmässig, teils mit $\pm$ gestreckten tetraedrischen, teils mit welligen Seitenwänden ineinandergreifend. Blattunterseite nicht behaart. Höhe der untern Epidermis 16-20 μ (Aussenwand 8-12 μ , Innen- und Seitenwände 2-3 μ), Zellen im Umriss ungefähr wie oberseits, dagegen treten die Cuticularkämme unterseits noch etwas stärker hervor als auf der Oberseite.

Haare fehlen der Blattspreite vollständig.

Mesophyll bifacial, Palissadengewebe oberseits 2-3 schichtig, unterseits gewöhnlich nur Schwammparenchym. Beiderseits $\pm$ zahlreiche, nadelförmige Macro-Sklereiden, teils isolirt, teils zu kleinen Büscheln vereinigt, meist so lang als die Höhe der Palissandezellschicht beträgt. Die freien Enden teilweise gabelig, teilweise einfach; Füsse zwiebel-förmig oder oft verzweigt, mit Fortsätzen zwischen den Epidermiszellen, Wanddicke 2-8 μ , Lumen je nach Wanddicke verschieden. Sklereiden unterseits oft in geringerer Zahl, meist gabelig und niederliegend, Enden öfters mit den Verzweigungen der Bastelemente verflochten. Bastbelag der primären Nerven beiderseits I trägerartig mit der Epidermis verbunden. Stomaten nur unterseits, wenig vertieft; Vertiefung durch den Cuticularüberzug der Nebenzellen gebildet, Wallöffnung von oben linsenförmig; parallellaufende Cuticularkämme der Nebenzellen stehen senkrecht zur Längsaxe der Spaltöffnung.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Einfache, dichte Doldentraube, die Kurztriebe abschliessend. Inflorescenzachse kaum 2 cm lang, Blütenstielchen zart, 3-10 mm lang, an der Spitze des Pedunculus gehäuft. Tragblätter linear-lanzett, kaum 1 mm lang. Stipulargebilde nicht gesehen. Sämtliche Teile des Blütenstandes fein weichhaarig.

Kelchblätter frei, eiförmig, 3 mm lang, 2 mm breit, unterseits weichbehaart, schlagen sich nach der Anthese bald zurück und fallen ab.

Discus. Ansehnlich, tiefwarzig, flach-schüsselförmig, untere Hälfte dem Kelchgrunde angewachsen, obere Hälfte frei, den Kelchblättern anliegend.

Andræceum. 6 freie Staubblätter, in einem Kreise am Grunde des Gynophors inserirt. Filamente 4-5 mm lang, Thecæ nur mit den oberen Hälften zusammen verwachsen, dorsifix, intrors.

Gynæceum. Gynophor 1,5-2 mm lang, Fruchtknoten birnförmig mit halb so langem Griffel, 2 carpellig, 1 fächerig, 2 Parietalplacenten mit je 2 Paar pleuro-amphitropen Samenknospen. Reife Frucht selbst nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

Aus den Herbarien :

Barter (ohne Nummer) Niger.....	Kew.
Cienkowski n. 271, Kordofan.....	k. k. bot. Hofmus. Wien.
Kotschy n. 245, Sennaar.....	» »
» n. 402, Nubien.....	» »
» (ohne Nummer) Darfur.....	Kew.
» » Kordofan.....	»
Schimper n. 723, Takaze (Abessinien)...	k. k. bot. Hofmus. Wien.
» n. 723, »	De Candolle.
» n. 723, »	Boissier.
» n. 723, »	Universität Zürich.
» n. 190, Abessinien.....	Boissier.
» n. 190, »	k. k. bot. Hofmus. Wien.
» n. 818, Kordofan	Universität Zürich.
» n. 1151, Abessinien.....	Boissier.
» n. 1151, »	Deflers.

Schimper n. 1835, Nubien.....	k. k. bot. Hofmus. Wien.
» n. 1835, »	Boissier.
» n. 1835, »	De Candolle.
Schweinfurth (ohne Nummer), Arabien....	Universität Zürich.
Boscia sub. n. 1730, ...	Kew.

Boscia Fischeri Pax.

Taf. VIII, Fig. 3.

in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C (1895), p. 186 :

« *B. Fischeri* Pax n. sp.; glaberrima; foliis parvis (2 cm lg. 1 cm lt.) obovatis acutis in ramulis abbreviatis orientibus; floribus umbellato-racemosis, racemis e ramulis provenientibus. — Ostaf. (Fischer 158, 220, ohne nähere Angaben). »

Geographische Verbreitung. Vertreter dieser Art sind bis jetzt nur in Ostafrika getroffen worden.

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Das Blatt steht in morphologischer und anatomischer Hinsicht der *Boscia angustifolia* Rich. ziemlich nahe ¹.

Besonders die Anordnung und Struktur der Nervatur zeigen manchen Anklang an jene Art. *B. Fischeri* Pax unterscheidet sich aber durch den verkehrt-eiförmigen Umriss der Blätter, die zudem viel kleiner sind als diejenigen von *B. angustifolia* Rich., ferner durch den nur schwach ausgeprägten bifacialen Bau des Mesophylls.

Anatomische Verhältnisse. *Blattstiel* : 2-4 mm lang mit sehr unebener, rauher Oberfläche; Querschnitt, wenigstens beim getrockneten Material von sehr unregelmässigem Umriss; Durchmesser ca. 0,5 mm; Epidermis 20-24 μ hoch; Aussenwand 10-12 μ ; Cuticula fein geriffelt. Haare oberseits von 80-100 μ Länge und 4-6 μ Wanddicke. Im Grundgewebe isolierte, vieleckige oder rundliche Brachy-Sklereiden mit 4-8 μ

¹ Dieser Vergleich, wie auch die ganze Untersuchung stützt sich allerdings nur auf 3 Blätter der von Fischer gesammelten No 220.

dicken Wänden, um wenigens grösser als die unverdickten Rindenzellen. Bastbelag in Form ziemlich kräftiger Bündel, ringförmig um das Leitbündel gruppiert, ein Libriformstrang findet sich im Centrum des Holztheiles eingeschlossen.

Blattspreite : Dicke des Blattes 250-280 μ ; Oberfläche ziemlich eben; Nervatur fein netzaderig, zeigt auf dem Querschnitt dieselbe Anordnung der Elemente wie bei *B. angustifolia*, d. h. Mittelnerv unterseits mit hypodermalem, collenchymatischem Gewebe zwischen Epidermis und Bastbelag, oberseits direkter Verband spezifisch mechanischer Zellen mit der Epidermis; primäre Nervatur als subepidermale Bastrippen I trägerförmig mit ihren Bastelementen an die Epidermis anschliessend.

Epidermis oberseits 18-20 μ hoch (Aussenwand 6 μ dick Seiten- und Innenwände sehr dünn); unterseits 12-16 μ hoch (Aussenwand 4-6 μ dick); Cuticula mit kammartigen Aussenleisten; Epidermiszellen mit eckigen Umrissen und fast gestreckten Seitenwänden; Haare fehlen; Blattsklereiden wie bei *B. angustifolia* Rich., aber unterseits zahlreicher als oberseits; Spaltöffnungen nur unterseits, in Form und Lage wie bei *B. angustifolia* Rich.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Ost-Afrika : Fischer n. 220. k. bot. Mus. Berlin.

Boscia urens Welw.

Taf. III, Fig. 6 u. 8; Taf. VI, Fig. 1.

in OLIVER, *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 93 : « Extremities pubescent.
 « Leaves coriaceous, oblong-elliptical, obtuse, often, mucronu-
 « late, sometimes rather pointed; base rounded or cuneate, sca-
 « brous or rugose-scabrous above, shortly hirsute-pubescent
 « beneath, in the rugose forms with prominent midrib and
 « lateral veins below, at length 2-4 $\frac{1}{2}$ in. long, $\frac{1}{2}$ -1 $\frac{3}{4}$ in.
 « broad. Flowers in erect, more or less elongate terminal racemes,
 « often several inches in length; bracts minute, subulate. Pedi-
 « cels spreading or ascending, $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$ in. Calyx-lobes ovate, hairy
 « externally with a broad annular disk at base. Stamens 14-20.

- « Gynophor about $\frac{1}{4}$ in. Ovary ellipsoidal or ovoid, very shortly
 « and obtusely pointed; the outer layer (epicarp) as it enlarges
 « into the globose ($\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ in. diam.) fruit, becoming resolved into
 « a compact pile of pungent flattened setae.
 « Lower Guinea, Loanda Angola Dr Welwitsch. »

VESQUE, in *Annales des sciences naturelles bot.*, VI. ser., tom. XIII (1882), p. 75 :

- « Poils unicellulés coniques droits ou cylindriques courbés en
 « crosse, à parois épaissies, abondants surtout à la face infé-
 « rieure et sur le pétiole.
 « Epidermes onduleux à cuticule ornée de stries espacées, le
 « supérieur sans stomates. Mésophylle bifacial : une assise de
 « longues palissades soutenus par des cellules scléreuses verti-
 « cales étalées et ramifiées horizontalement sous l'épiderme
 « supérieur; faisceau : Nervure médiane : faisceau arqué
 « accompagné en dessous de massifs fibreux isolés, parenchyme
 « vert à peine interrompu.
 « Pétiole : faisceau annulaire subdisjoint accompagné en
 « dehors de nombreux massifs fibreux isolés; parenchyme par-
 « semé de cellules scléreuses arrondies.
 « Cristaux nuls.
 « V. s. s. Welwitsch. Iter angolense. Espèce à peine distincte
 « du *B. octandra* Hochst. »

HIERN, in *Catalogue of Welwitsch's african plants*, I (1896), p. 31 :

Eine etwas ausführlichere Wiedergabe der in Oliv. Fl. trop. Africa, I, p. 93 enthaltenen Diagnose dieser Art, die ich des Zusammenhanges wegen hier ebenfalls wörtlich anführe :

- « Loanda. — In the littoral region a cultivated shrub of 2 to
 « 4 ft., and in the hilly (or interior-littoral) region as for example
 « near Quicanga, a small tree of 10 or rarely 12 ft. Wood fine-
 « grained, yellowish-white, and shining like satin; branches
 « patulous-erect, the ultimate ones virgately elongated; leaves
 « evergreen dryly coriaceous; flowers greenish, apetalous; buds
 « spherical or obovate globose; calyx tetramerous, valvate in
 « æstivation; stamens numerous, 14 to 20, usually, 16, inserted
 « around the pistil within a thick spongy disk; filaments ascen-
 « ding all of the same height, clavate thickened upwards or
 « now and then uniformly cylindrical; anthers oblong, sagittate-

« cordate, intrors 2-celled; ovary stipitate, ovate-pyramidal,
« many-ovuled, surmounted by a globose-capitate stigma; fruit
« spherical, as large as a cherry in the littoral region or in the
« hilly region as a small-sized walnut, hard and tomentose when
« young, but when fully ripe softly crustaceous and outside very
« densely clothed with hyaline smartly stinging setulæ, quite
« pale yellowish, bursting irregularly; seeds 2 to 5, pretty large,
« more or less uniform, nestled in a completely dried pulp.
« Very common in the drier thickets from Loanda towards
« Tanderachique; rarer and as a small tree in the more ele-
« vated regions around Quicanda; flowering from March to
« May and June and not uncommonly again in September, in
« young fruit in Juli 1854; Museque do Sr. Schut 17 May 1854.
« N° 989. Coll. Carp. 209. »

Geographische Verbreitung. *West-Afrika* : Loanda (Angola) [Welwitsch n. 985 u. 989; [Monteiro, 1873 (ohne Nummer)]].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. In jeder Beziehung ist eine grosse Aehnlichkeit des Blattes dieser Art mit dem einer *Boscia octandra* Hochst. zu konstatiren. Obwohl zwar, wie Radlkofer (l. c. p. 66) bemerkt, das Blatt « von *Boscia urens* dem der *B. octandra* in seiner Struktur am nächsten zu kommen scheint » (gegenüber *B. salicifolia* Oliv.), so sind gerade, was die anatomischen Verhältnisse anbelangt, auffallende Unterschiede vorhanden, die hauptsächlich in der Behaarung zu suchen sind. Die Länge der im allgemeinen länglich-elliptischen, alternirenden Blätter schwankt zwischen 50 und 80 mm; die Breite beträgt meist $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$ der Länge, Blattstiel 5-6 mm lang. Bei keiner andern *Boscia*-Art ist die ganze Nervatur unterseits so stark hervortretend wie hier. Auf dem Blattquerschnitte erscheinen die nervenlosen Blattpartien als tiefe Gruben, besonders zwischen den grössern Rippen.

Anatomische Verhältnisse¹. *Blattstiel* : Dicke 1,0-2,0 mm. Mechanische Elemente in einzelnen Bündeln ringförmig um das Mestom gruppiert; Libriform vorhanden. Grundgewebe besteht fast ausschliess-

¹ Die nachfolgende anatomische Charakteristik gründet sich auf Material von Monteiro, 1873 in Angola gesammelt (aus dem Herbar. : k. k. bot. Mus. Wien.), sowie auf Welw. n. 985; Welw. n. 989 steht mir nicht zur Verfügung.

lich aus sklerenchymatischen Zellen (Brachy-Sklereiden), die jedoch nicht grösser sind als die unverdickt gebliebenen Gewebezellen; Wanddicke dieser Sklereiden zwischen 4-14 μ variierend.

Blattspreite : Epidermis einschichtig, hier u. da unterseits über der Nervatur und am Blattrand mehrschichtig. Zellen von oben mehr oder weniger wellig im Umriss. Höhe der Epidermis auf der Oberseite 28-30 μ (Aussenwand 8-12 μ , Radial- und Innenwände 4-6 μ), auf der Unterseite 16-18 μ (Aussenwand 6 μ , Radial- und Innenwände 4-6 μ); Cuticula erscheint durch zarte Falten fein gestreift, die Streifen ziehen sich über mehrere Epidermiszellen hin. Haare oberseits spärlich, einzeln stehend, kurz konisch (40-60 μ lang) gerade abstehend, unterseits zahlreich, besonders an den grösseren Rippen, schlank, in der Regel nicht gestreckt, sehr oft mit umgebogener Spitze (40-350 μ lang.). Charakteristisch ist der von den benachbarten Epidermiszellen gebildete ca. 30 μ hohe Sockel, dem jedes Haar der Unterseite entspringt. Die Wanddicke der Haare entspricht ungefähr der Dicke der betreffenden Epidermisaussenwand. Mediannerv im Querschnitt unterseits mit halbmondförmigem Bastbelag; Libriformstrang von sehr unregelmässigem Umriss. Beiderseits trennt hypodermales Gewebe die Epidermis von dem Fibrovasalstrang. Bastbelag der Primannerven oberseits direkt mit der Epidermis verbunden. Macro-Sklereiden im Mesophyll oberseits ziemlich häufig, unterseits selten. Die Sklereiden der Oberseite mit zwiebförmig erweitertem Fusse der Epidermis angeheftet, mit dem spitzen, ebenfalls unverzweigten Ende fast immer bis zur gegenüberliegenden untern Epidermis reichend. Wanddicke ca. 6 μ , Lumen verschwindend. Sklereiden der Unterseite in ihrer Länge kaum $\frac{1}{4}$ des Blattquerschnittes erreichend. Blattrand nach unten etwas umgebogen und mechanisch verstärkt durch die 2-3 schichtige, aus ziemlich dickwandigen Zellen bestehende Epidermis. Mesophyll bifacial. Unterseits lässt sich kein Palissadengewebe erkennen. Stomaten nur unterseits, nicht unter das Niveau vertieft. Ein kleiner Vorhof wird von 2 hervorstehenden Cuticularleisten gebildet. Eisodialöffnung von oben linsenförmig, die sie bildenden Cuticularleisten entbehren der Streifung. Die radiäre Streifung beginnt erst an der Peripherie der beiden Schliesszellen.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Einfache, terminale, lockere, aufrechte Traube. Der

gemeinsame Blütenstiel ca. 10 cm lang, die einzelnen Blütenstiele im Mittel 10-14 mm, Brakteen 2-2,5 mm lang, pfriemlich, die stipularen Anhängsel derselben entspringen ungefähr in halber Höhe (0,5 mm lang). Spindel, Blütenstiele und Tragblätter weich behaart. Kelchblätter frei, eiförmig, aussen weichbehaart (Länge 4,5-5,0 mm, Breite 2,5-3 mm).

Discus. Schüsselförmig, untere Hälfte dem Kelch und Fruchträger angewachsen, obere freie Hälfte stark fransig, im Querschnitt fast pinselförmig erscheinend.

Andrœceum. 14-20 und mehr freie Staubblätter an einem 300-400 μ langen Androphor, in 2-3 Kreisen inserirt; Filamente 6,5-7 mm lang; Staubbeutel 2 fächerig, dorsifix, intrors, unten frei, oben durch ein sehr schmales Connectiv verbunden.

Gynœceum. Ein 6,5 mm langes Gynophor als direkte Fortsetzung des in der Tiefe des Discus inserirten Androphors. Fruchtknoten birnförmig, in einen sehr kurzen Griffel endigend, 1 fächerig, besteht aus 2 Carpellen mit 2 parietalen Placenten, mit je 4-6 Samenanlagen.

Frucht. Nicht gesehen; vermutlich ähnlich wie alle übrigen, kugelig und 1 bis wenigsamig.

Untersuchtes Material.

	Aus den Herbarien :
Welw. n. 985. Angola (Loanda).....	De Candolle.
Monteiro (ohne Nummer) (Loanda).....	k. k. bot. Mus. Wien.
» » » 	Kew.

Boscia Hildebrandtii Gilg.

Taf. IX, Fig. 3.

in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C (1895), p. 186. « *B. Hildebrandtii* Gilg. n. sp.; frutex ramis curvatis, « glaber; foliis rigide coraceis, ca. 6 mm lg. petiolatis, lanceolatis, « apice basique subacutis, apice ipso acuto pungente (5-6 cm lg., « 1-1,5 cm lt.) integris, supra subnitides, nervis venisque valde « prominentibus remotissime reticulatis manifeste impressis, « subtus opacis; floribus pro genere magnis. cr. 1 cm diametro,

« cr. 1 cm lg. pedicellatis, in racemos elongatos multifloros
« laxos dispositis.

« Mit *B. teitensis* Gilg. verwandt, aber durch Blattform, Ner-
« vatur, Blütenstand und Blütengrösse verschieden.»

Geographische Verbreitung. *Deutsch-Ost-Afrika* : Ukamba bei Ika-
riga [Hildebrandt n. 2816].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die vorangegangene Gilgsche Diagnose.

Anatomische Verhältnisse. Hinsichtlich der Blattstruktur mit *B. elegans* Gilg und *B. mossambicensis* Klotzsch am nächsten verwandt, viel weniger mit *B. teitensis* Gilg.

Unterscheidet sich von *B. elegans* Gilg anatomisch nur durch den kreisrunden Blattquerschnitt (Blattstiel zeigt weder Längsfurchen noch Haare; *B. elegans* Gilg besitzt Längsfurchen und Haare an der Oberseite des Blattstiels.); im Mesophyll durch dünnwandigere Sklereiden der Oberseite (Wanddicke der Sklereiden bei *Boscia Hildebrandtii* Gilg 1-2 μ , bei *B. elegans* Gilg 3-4 μ und bei *B. mossambicensis* Klotzsch 2-3 μ); ferner beträgt der Höhenunterschied der beidseitigen Epidermis bei dieser Art kaum 2-3 μ . *Blüten* und *Früchte* habe ich nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :
Hildebrandt n. 2816, Ostafrika (Ukamba)... k. bot. Mus. Berlin.

Boscia mossambicensis Klotzsch.

Taf. VIII, Fig. 1 a u. b.

in PETERS, *Reise nach Mossambique*, Bot. I (1862), p. 164 : « Fruticoso
« glabra, robusta, ramosissima; ramis teretibus sordide fuscis;
« ramulis subangulatis flavicantibus strictis; foliis oblongo-ova-
« libus brevi mucronatis coriaceis albido-viridibus, subtus fla-
« vido-nervosis; petiolis brevibus flavidis, supra evanescente

« pubescentibus; floribus in apice ramulorum racemosis; race-
 « mis oblongis multifloris; pedicellis bractea lanceolato-subulata
 « biappendiculata decurrente suffultis; calycis segmentis foliosis
 « ovatis, margine puberulis; staminibus 20 exsertis carpophoro
 « subbrevioribus; germinibus oblongis granulosis. »

« Standort : Boror.

« Ein 8-10 Fuss hoher, sehr verästelter Strauch mit stiel-
 « runden, unebenen, schmutzigbraunen Aesten und 2-6 Zoll
 « langen, etwas kantigen, geraden, gelblichen Zweigen, die in
 « eine Zoll bis anderhalb Zoll lange einfache Blüentraube
 « endigen. Die weissgrünen, ovalen, lederartigen, kurzstachel-
 « spitzigen Blätter sind 1 1/2-2 Zoll lang und 7-10 Linien breit,
 « auf der Unterseite convex, gelb geadert und mit einer stark
 « hervortretenden Mittelrippe versehen; ihr 1 1/2 Linien langer
 « Blattstiel ist gelb und auf der Oberfläche schwindend-fein-
 « pubescirend. Die blumenblattlosen Blüten sind 4 Linien lang-
 « gestielt, von je einer lanzett-pfriemenförmigen herablaufenden
 « Bractee gestützt, die mit zwei linearischen Anhängseln ver-
 « sehen ist. Die vier Abschnitte des Kelches sind eiförmig, am
 « Rande feinpubescirend, 2 Linien lang- und 1 1/3 Linien breit.
 « Staubgefässe 20, am Grunde des Fruchträgers inserirt; Staub-
 « fäden fadenförmig, kahl; Staubbeutel länglich, braun, an der
 « Basis, ohne eine Ausbuchtung zu zeigen gespalten, auf dem
 « Rücken, unterhalb der Mitte mit der Staubfadenspitze ver-
 « bunden. Fruchträger stielrund gefurcht, gerade, aufrecht,
 « 4 Linien lang. Fruchtknoten länglich, fein granulirt, ein-
 « fächerig, wenig-eiig. »

OLIVER, *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 93 : führt *B. mossambicensis*
 Klotzsch unter den Synonymen von *B. angustifolia* Rich. an.

GILG in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C
 (1895), p. 185 : « *Boscia mossambicensis* Klotzsch, eine sehr gut
 « charakterisirte Art, die sich auf keine Weise mit *B. angusti-*
 « *folia* Rich. vereinigen lässt, wie dies von Olivier durchgeführt
 « wurde. »

Geographische Verbreitung : *Südost-Afrika* : Boror (Mossambique)
 [Peters (ohne Nummer)].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse : Cfr. die oben wiedergegebene Diagnose von Peters.

Anatomische Verhältnisse. Eine Vereinigung der *B. mossambicensis* Klotzsch mit *B. angustifolia* Rich. wäre in anbetracht der bedeutenden anatomischen Abweichungen, die sich zwischen beiden Arten zeigen, völlig ungerechtfertigt. Viel näher als die abessinischen Vertreter mit *Boscia mossambicensis* Klotzsch verwandt, erweisen sich die von Gilg aufgestellten ostafrikanischen Arten *Boscia elegans* und *B. Hildebrandtii*. Die anatomischen Unterschiede dieser 3 Arten sind sehr geringe. Da sie sich aber gemäss den betreffenden Beschreibungen morphologisch sehr verschieden verhalten, wäre eine Vereinigung auf Grund ihrer einander gleichenden Blattstrukturen dennoch unzulässig. *B. mossambicensis* Klotzsch und *B. elegans* Gilg besitzen Blattstiele, die oberseits 2-3 kleine Längsfurchen zeigen; bei *B. Hildebrandtii* ist der Blattstiel glatt und auf dem Querschnitt fast kreisrund. Auf der andern Seite ist *Boscia mossambicensis* Klotzsch durch stark gewellte Radialwände der Epidermiszellen ausgezeichnet, die bei den beiden andern Arten fast gestreckt erscheinen.

Blattstiel : Dicke 1 mm. Epidermis über dem Blattstiel mit fein geriffter Cuticula, letztere über der Lamina mit niedern, unregelmässig verlaufenden Kämmen. Epidermiszellen der Lamina mit stark welligen Radialwänden. Höhe der Epidermis oberseits 32 μ (Aussenwand 8-10 μ , Radial- und Innenwände 2 μ), unterseits 20 μ (Aussenwand 4-6 μ , Radial- und Innenwände 1-2 μ). Bastbelag des Gefässbündels im Blattstiel in Gruppen ringförmig angeordnet, aus relativ weitleumigen Elementen zusammengesetzt. Libriform fehlt dem Blattstiel.

Blattspreite : Dicke des Blattes 400 μ . Mediannerv unterseits mit deutlich 2 schichtiger Epidermis, die in eine sichelförmige, dünne Lage verdickter, parenchymatischer Zellen übergeht und nach der andern Seite von dem breiten Bastbelag durch eine oder 2 Lagen ganz dünnwandiger Zellen getrennt ist. Bisweilen scheint diese Zelllage zwischen Epidermis und Bast collenchymatischen Charakter zu besitzen. Oberseits geht ein kräftiger Libriformstrang allmählig in weitleumiges, dünnwandiges Zellgewebe über. Hie und da schiebt sich

auch Mesophyll zwischen Epidermis und Libriform des Mittelnerv hinein.

Primäre Nervatur beiderseits reichlich mit mechanischen Elementen versehen; letztere sind aber in der Regel nur oberseits direkt mit der Epidermis verbunden. Zahlreiche Brachy-Sklereiden, isolirt und zu Nestern vereinigt, finden sich im Grundgewebe des Blattstiels. Die Grösse derselben variirt zwischen 35-100 μ Durchmesser, meist bedeutend grösser als die benachbarten dünnwandigen Zellen. Wanddicke bei den kleinern 10-16 μ , bei den grössern 4-8 μ , alle mit zahlreichen Poren versehen und verholzt. Dem Grundgewebe des Mediannerven fehlen die Brachy-Sklereiden.

Reich verästelte Macro-Sklereiden im Mesophyll, zu beiden Seiten ungefähr in gleicher Zahl und zwar in solcher Menge, dass die assimilirenden Zellen in den Hintergrund gedrängt erscheinen. Oberseits sind sie, dem bifacialem Bau des Mesophylls entsprechend, etwa um $\frac{1}{3}$ länger als unterseits. Auffallend ist die gleichmässige Wanddicke (3-4 μ), die alle diese Sklereiden zeigen. Beiderseits mit etwas verbreiterten Füßen der Epidermis angeheftet, verschlingen sich ihre frei ins Innere ragenden, reich verzweigten, spitzen Enden zu einem lockern Geflecht miteinander. Der Durchmesser des Lumens beträgt etwa das Doppelte der Wanddicke. Der Nervatur entspringende, derartige Gebilde habe ich nirgends beobachtet.

Spaltöffnungen nur unterseits, nicht unter das Niveau vertieft. Vorhof durch ziemlich weit vorspringende Cuticular-leisten gebildet. Eisodialöffnung von oben linsenförmig, mit stumpf-gezähntem Rand, infolge der radiär zulaufenden Cuticularkämme.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Peters (ohne Nummer), Mossambique. k. bot. Mus. Berlin.

Boscia hypoglauca Gilg.

Taf. VI, Fig. 3.

Capparidaceæ somalenses in *Estratto dall' Annuario del R. Istituto Botanico di Roma*, Vol. VI (1896), Fasc. 2^o, p. 4 : « *Boscia*

« *hypoglauca* Gilg n. sp.; frutex ramis junioribus flavescens
 « pilis simplicibus brevibus tomentosis, adultis glabris nigres-
 « centibus; foliis subcoriaceis vel coriaceis, manifeste petiolatis,
 « ovalibus vel ovali-oblongis, integris, margine non vel vix
 « incrassatis, utrinque opacis, supra glaberrimis, costa nervis
 « venis paullo prominentibus denseque reticulatis in sicco albes-
 « centibus ornatis, subtus pilis minimis simplicibus densissime
 « obtectis ideoque griseis vel potius glaucis, nervis venisque pro-
 « minulis pulcherrime reticulatis; floribus minimus cr. 3-4 mm
 « diametro, 4-8 mm longe pedicellatis in racemos breves, multi-
 « flores sæpius capituliformi-confertos collectis, pedunculis pedi-
 « cellisque densissime flavescens-tomentosis; staminibus 5-7;
 « gynophoro gracili stamina non adæquante; fructibus pisi mi-
 « noris mole, cr. 3 mm stipitatis, subglobosis, densissime flaves-
 « centi-tomentosis.

« Folia 3-6 cm longa, 2-4 cm lata, 7-10 mm longe petiolata.
 « Racemus 2-2,5 cm longus. Pedunculus 7-8 mm longus. Fructus
 « cr. 7 mm diametro.

« Debay, prope Galla Arusp locis saxosis et in fruticetis
 « (Ruspoli-Riva n. 875), m. Febr. flor. et fructif.

« Ex. aff. *B. senegalensis* Lam., sed omnibus fere partibus
 diversa. »

Geographische Verbreitung. *Ost-Afrika.* Somaliland (Debay, bei Galla Arusp) [Ruspoli-Riva n. 875].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die vorangegangene Gilgsche Diagnose.

Anatomische Verhältnisse : *Blattstiel* : Dicke 1,0-1,2 mm. Querschnitt kreisrund; Epidermis mit auffallend tiefeingreifenden Cuticularzähnen, Aussenwand 12 μ .

Haare 80-120 μ lang, wenig dicht stehend, Spitze umgebogen, Wanddicke 8-10 μ ; Lumen fadenförmig, Grundgewebe mit zahlreichen, meist zu Nestern vereinigten Brachy-Sklereiden in Grösse und Wanddicke (4-12 μ) sehr verschieden.

Bastelemente um den kontinuierlichen Leptomring fast keine vorhanden, dagegen ein Libriformstrang im Centrum des Holzkörpers.

Mediannerv mit isolierten Brachy-Sklereiden im beidseitigen Hypo-

derm eingestreut. Bastbelag aus unregelmässigen Gruppen bestehend, besonders kräftig zu beiden Seiten des Nerven. Leptom durch eindringende Markstrahlen gelappt. Libriformstrang kräftig, nach dem Hypoderm scharf abgegrenzt, auf der innern Seite allmählich in weithlumigere Holzelemente übergehend. Primäre Nerven, beidseitig- Primäre mit der Epidermis durch Bastfasern verbunden.

Blattoberseite mit 20 μ hoher Epidermis, (Aussenwand 4-8 μ , Radial- und Innenwände 1-2 μ), aussen glatt, Cuticula mit ganz zarten Kämmen. Zellen im Umriss sehr unregelmässig, meist viereckig, Seitenwände $\pm$ gestreckt. Haare äusserst selten, ganz vereinzelt. Blattunterseite mit dichtstehenden, meist umgebogenen, englumigen Haaren (40-120 μ lang). Epidermis 16 μ hoch (Aussenwand 4-6 μ), Cuticula mit etwas stärkern Kämmen, als oberseits.

Blattquerschnitt etwa 160-200 μ breit. Im Mesophyll blattoberseits zahlreiche, vielfach bis zur untern Epidermis reichende dickwandige (4-6 μ) Macro-Sklereiden, teils mit einfachen, teils mit gabeligen, freien, zugespitzten Enden, Füsse fast gar nicht verbreitert oder verzweigt, der Epidermis angeheftet. Unterseits sind diese Stützelemente weniger zahlreich, viel kürzer und dem Schwammparenchym entsprechend etwas anders geformt als oberseits. Stomaten nicht vertieft, nicht häufig und nur unterseits, weder auf dem Querschnitt noch von oben, leicht wahrzunehmen.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Ruspoli-Riva n. 875, Somaliland. k. bot. Mus. Berlin.

Boscia corymbosa Gilg.

Taf. III, Fig. 2 u. 9; Taf. VI, Fig. 2.

in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C (1895), p. 186: « *B. corymbosa* Gilg n. sp.; frutex vel arbor glaberrima; « foliis subcoriaceis, obovato-oblongis apice obtusis vel rotundatis, sed apice ipso brevissime apiculatis, inferne sensim in « petiolum angustissime reticulatis; floribus pro genere minimis « (2-3 mm diametro), paniculatis corymbosis, floribus ad apices

« ramorum 2-4 cm longorum subumbellatis denseque confertis.

« — Schon von Klotzsch als neu erkannt, aber nicht beschrieben

« — 12 (M. — Peters). »

Als **Synonyme** erkenne ich :

Boscia corymbosa Klotzsch.

« *Boscia angustifolia* » von Kirk bei Tette gesammelt.

Geographische Verbreitung. *Südost-Afrika* : Mossambique [Peters (ohne Nummer)]; Boruma (Sambesi) [Menyhart n. 859]; Tette (Sambesi) [Kirk (ohne Nummer)].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die vorangegangene Gilgsche Diagnose. In Form und Grösse gleicht das Blatt dieser Art demjenigen der *B. angustifolia* Rich.

Anatomische Verhältnisse. *B. corymbosa* Gilg lässt sich vor allen andern *Boscia*-Arten leicht an den längsgerifften Haaren beider Blattseiten erkennen.

Blattstiel : Dicke 0,8 mm; Oberfläche sehr uneben, behaart. Epidermis wellig, mit ca. 6-8 μ dicker Aussenwand. Grundgewebe mit ganz vereinzelt sklerenchymatisch verdickten Zellen. Gefässbündel centrisch angeordnet.

Leptomring das Hadrom ganz einschliessend, auf dem Querschnitt ringförmig mit nicht geschlossenem Bastbelag. Hadromelemente radiär angeordnet, mit wenigen weiltumigen Librifasern.

Blattspreite : Dicke 280-300 μ ; Epidermis sehr dünn, beiderseits ca. 10-12 μ hoch. Cuticula oberseits 4 μ dick, kurze Zähne zwischen die flachen Epidermiszellen einschiebend. Aussen von den Haaren ausstrahlende Cuticularstreifen. Zellen im Umriss unregelmässig, tetraëdrisch. Radialwände fast gestreckt. Haare unterseits sehr zahlreich, oberseits mehr zerstreut stehend ca. 30-40 μ lang, gerade, konisch, mit dem charakteristischen, gerifften Cuticularüberzug.

Mediannerv : Gefässbündelelemente halbmondförmig angeordnet. Bastbelag unterseits etwas gelappt, in das hypodermale Gewebe vorspringend. Librifaser als ziemlich massiver Strang, wie die Bastgruppen aus weiltumigen Elementen bestehend, die allmählich in die hypodermalen Zellen übergehen.

Die Primannerven besitzen direkt der Epidermis sich anschliessende Bastbelege.

Dünnwandige Osteo- Sklereiden finden sich vereinzelt vor und sind der Nervatur angeheftet; der Epidermis entspringende Sklereiden habe ich keine beobachtet.

Mesophyll bifacial, Palissadengewebe nur oberseits, 2-3 schichtig.

Stomata nur unterseits, nicht vertieft. Ein sehr enger Vorhof wird durch schwache Cuticularleisten gebildet. Eisodialöffnung schmal linsenförmig.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Terminale, zusammengesetzte Schirmtraube. Die Laubblätter des blütentragenden Sprosses gehen allmählich in die kleinen, schmallanzettlichen bis linearen Tragblätter über, sodass sich die ganze Dolde eigentlich aus lateralen einfachen Doldentrauben zusammensetzt. Die untersten Blütenstiele 1. Ord. bis 4 cm lang, die obern jüngern 1-2 cm lang. Die einzelnen Blütenstiele 3-5 mm lang von ebenso langen, linear-lanzettlichen bis pfriemlichen Brakteen gestützt, letztere mit kaum $\frac{1}{6}$ so langen, seitlichen Stipularanhängseln, die am Grunde der Braktee angewachsen sind. Blütenstiele und Tragblätter kurz, aber dicht behaart.

4 freie Kelchblätter, Länge 2,5 mm, Breite 1,5-2 mm, eiförmig.

Discus. Flach schüsselförmig, fransig zerschlitzt, untere Hälfte mit der Aussenseite dem Kelchgrunde angewachsen.

Andrœceum. 6-8 freie Staubblätter in 1 Kreis am Grunde des Blütenbodens inserirt. Filmente 3,0-3, 5 mm lang; Thecæ dorsifix, intrors.

Gynæceum. Gynophor sehr kurz, 0,8-1,2 mm lang, im Centrum des Discus inserirt. Fruchtknoten so lang wie das Gynophor, birnförmig mit aufsitzender kopfiger Narbe. Samenanlagen je 2 Paar an 2 Parietal- Placenten. Frucht nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

Aus den Herbarien :

Kirk (ohne Nummer), Tette (Sambesi-Gebiet).... Kew.

Menyhart n. 859, Boruma (Sambesi-Gebiet)..... Universität Zürich.

Peters (ohne Nummer), Mossambique..... k. bot. Mus. Berlin.

» » » Kew.

Boscia elegans Gilg.

Tafel V, Fig. 4; Taf. VIII, Fig. 2 a u. b.

Capparidaceæ somalenses in *Estratto dall' Annuario del R. Istituto Botanico di Roma*, Vol. VI (1896), Fasc. 2°, p. 90 : « *Boscia elegans* Gilg n. sp.; frutex divaricatus (ex Riva) glaber; foliis
 « rigide coriaceis, 2-5 mm longe petiolatis, lanceolatis vel anguste lanceolatis, in apicem acutissimam angustatis, basin
 « versus sensim attenuatis, integris, supra nitidulis, subtus opacis, nervis venisque creberrimis utrinque pulcherrime reticulato-prominentibus; floribus pro genere magnis, ca. 1,1 cm diametro, 1-1,2 cm longe pedicellatis in racemos elongatos multifloros laxos dispositis; staminibus 15-20; gynophoro elongato, gracili, stamina paullo superante; fructibus pisi mole, 4-5 mm longe stipitatis; globosis, sed apice acutiusculis. »
 « Folia 3-6 cm longa, 1-1,8 cm lata. Racemus 5-7 cm longus. Gynophorum 8-9 mm longum. Fructus cr. 1 cm diametro.
 « Desertum Ogaden, « IV tappa » (Ruspoli-Riva, n. 18); XII, 1892 flor. et fructif.
 « *B. Hildebrandtii* Gilg proxima differt forma nervaturaque foliorum. »

Geographische Verbreitung. *Ost-Afrika* : Somali (Ogaden) [Ruspoli n. 18].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die vorangegangene Gilgsche Diagnose.

Anatomische Verhältnisse. In Bezug auf die Blattstruktur ist diese Art der *B. mossambicensis* Klotzsch und *B. Hildebrandtii* Gilg sehr nahe verwandt. Auf die Unterschiede zwischen diesen 3 Arten wurde bei *B. mossambicensis* Klotzsch hingewiesen.

Blattstiel : Dicke 0,95 mm. Epidermis einschichtig, über dem Mediannerven unterseits in gleichartiges hypodermales Gewebe übergehend, fast ganz glatt, die Cuticula sehr dünn, fein gestreift, Streifen unterseits deutlicher als oberseits. Höhe der Epidermis oberseits 40 μ . (Aussenwand

8-10 μ , Innen- und Radialwände ca. 2 μ). Epidermiszellen im Umriss meist tetraëdrisch, mit ziemlich geraden Radialwänden (im Gegensatz zu *B. mossambicensis* Klotzsch). Haare fehlen der Spreite vollständig, dagegen sitzen oberseits auf den Längsfurchen des Blattstiels kurze trichomatische Ausstülpungen der Epidermis. (Unterschied gegenüber *Boscia Hildebrandtii* Gilg mit glattem, kreisrundem Blattstiel). Epidermiszellen des etwas keilförmig sich zuspitzenden Blattrandes ziemlich stark verdickte Cellulosewände zeigend; Blattrand zudem durch einige Bastfasern besonders verstärkt.

Bastbelag des Leitbündels im Blattstiel in Gruppen ringförmig angeordnet. Leptom und Hadrom ebenfalls durch radiär verlaufende Markstrahlen keinen geschlossenen Cylinder bildend. Libriformfasern vereinzelt im Holzparenchym. Das im Blattstiel centrisch angeordnete Gefässbündel geht im Mediannerven in ein collaterales über, unterseits mit halbmondförmig dem Leptom sich anlegendem Bastbelag, oberseits mit einem kräftigen Libriformstrang. Beiderseits gehen die Bastelemente in hypodermales Gewebe über.

Blattspreite : Primannerven mit kräftigem, beidseitigem Bastbelag, der sich direkt mit der Epidermis verbindet. Brachy- Sklereiden im Grundgewebe des Blattstiels ähnlich wie bei *B. mossambicensis* Klotzsch, nur etwas gleichmässiger in Grösse und Wanddicke. Bezüglich der Macro-Sklereiden des Mesophylls gilt das Gleiche, wie für *B. mossambicensis* Klotzsch.

Stomaten etwas länglicher als bei der letztgenannten Art, mit schmalerem Vorhof, der von ziemlich zarten Cuticularleisten gebildet ist.

Blüten und Früchte habe ich nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

aus dem Herbarium :
Riva-Ruspoli n. 18, Somali (Ogaden) k. bot. Mus. Berlin.

Boscia rotundifolia Pax.

Taf. VII, Fig. 1.

Capparidaceæ africanæ, in *Engl. Jahrb.*, XIV (1892), p. 299: « *Boscia*
« *rotundifolia* Pax, ramis juvenilibus dense et minute puberulis;

« foliis breviter petiolatis, coriaceis, scabris, cinerascentibus,
 « utrinque reticulatis, ovatis vel suborbicularibus, apice leviter
 « emarginatis, basi rotundatis; floribus in racemum umbelli-
 « formen, terminalem dispositis; pedicellis flores superantibus,
 « subpilosis vel glabrescentibus; sepalis subpilosis; staminibus
 « exsertis, valde numerosis, disco carnosio insertis; gynophoro
 « filamenta subæquante; ovario ovoideo, stigmate minuto coro-
 « nato.

« Strauch mit 5-6 cm langen, 4-5 cm breiten Blättern, welche
 « einen 5-8 mm langen Stiel besitzen. Kelchblätter eiförmig,
 « stumpf, 4-5 mm lang und fast 3 mm breit. Staubfäden gelb-
 « lich, 7 mm lang. Fruchtknoten etwa 1 mm lang.

« Uniamwesi, Tschacasee, bei 1250 m (Dr Stuhlmann n. 432
 « blühend).

« *B. rotundifolia* sieht habituell der *Cadaba rotundifolia*
 « Forsk. sehr ähnlich, nicht nur in der Blattform, sondern auch
 « in der lockern, wenig-blütigen, doldenförmigen Traube. Eine
 « Identificirung mit einer andern Art der Gattung *Boscia* ist
 « durch die oben angegebenen Charaktere völlig ausgeschlossen.»

Geographische Verbreitung.

Ost-Afrika: Tschacasee in Uniamwesi [Stuhlmann n. 432]. [Engler (Deutsch-Ost-Afrika Bd. V, Teil A, p. 50) erwähnt diese Art bei seiner Beschreibung des Euphorbiendornbuschgebietes].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die oben wiedergegebene Paxsche Diagnose (Es stehen mir nur 2 Laubblätter eines Vertreters dieser Art zur Verfügung).

Anatomische Verhältnisse. *Boscia rotundifolia* Pax unterscheidet sich anatomisch von der *Cadaba rotundifolia* Forsk. in manchen Beziehungen. *Boscia rotundifolia* besitzt nur einzellige Haare und weist nur unterseits Spaltöffnungen auf, während *Cadaba rotundifolia* mehrzellige Haare und beiderseits Spaltöffnungen entwickelt.

Blattstiel: Querschnitt kreisrund, Durchmesser 1,3 mm, Oberfläche rauh; Epidermis mit auffallend dünner Aussenwand (4-6 μ dick). Epidermiszellen selbst bis 40 μ hoch, dünn behaart, Haare gestreckt, abstehend mit 6-8 μ dicker Wandung und etwa doppeltem Lumen-durchmesser. Im Grundgewebe meist isolirte Brachy-Sklereiden, in

mässiger Menge, eingestreut, seltener grösser als die umliegenden dünnwandigen Rindenzellen; Wanddicke der sklerenchymatischen Zellen 4-12 μ ; Bastbelag des Mestoms schwach, aus ziemlich weitem, einzelverlaufenden oder zu kleinen Bündeln vereinigten Bastfasern bestehend. Im Centrum des Holzkörpers finden sich vereinzelte Libriformfasern.

Blattspreite : Dicke des Blattes 180-200 μ .

Mittelnerv durch sein beiderseits starkes Hervortreten über die Blattfläche auffallend. Dasselbe gilt teilweise auch für die übrige Nervatur. Der sichelförmige Bastbelag des Mittelnerven, sowie der Libriformstrang werden aus relativ sehr dünnwandigen Elementen gebildet, die allmählich in das hypodermale, collenchymatische Gewebe übergehen, welches letzteres die Epidermis beiderseits vom Fibrovasalstrang trennt. Im hypodermalen Gewebe finden sich wie im Blattstiel noch vereinzelte sklerenchymatische Zellen. Oberfläche des Blattes uneben.

Epidermis oberseits ca. 20 μ hoch (Aussenwand 6-8 μ dick, Seiten- und Innenwände sehr dünn), unterseits im allgemeinen 16-18 μ hoch (Aussenwand 4-6 μ); Cuticula auf der Unterseite weniger glatt als auf der Oberseite. Epidermiszellen mit stark welligen Seitenwänden. Haarbestand dünn, unterseits etwas dichter als oberseits. Haare steif, senkrecht abstehend, borstenartig, ca. 100 μ lang. Wanddicke 4-6 μ , Lumen relativ weit. Mesophyll bifacial; Palissadengewebe oberseits 2 schichtig, unterseits 1 schichtig; Sklereiden oberseits entsprechend dem Palissadengewebe etwas länger als unterseits. Füsse der Sklereiden meist T förmig verbreitert und der Epidermis angeheftet; oft erstrecken sie sich auch mit Fortsätzen zwischen die Epidermiszellen hinein. Die ins Mesophyll ragenden Sklereidenenden sind stumpf, unverzweigt; die der Oberseite entspringenden Sklereiden ragen hie und da bis zur untern Epidermis; Wanddicke der Sklereiden 4-6 μ , Lumen relativ weit, aber sehr verschieden.

Bastbelag der primären Nervatur in Form von I trägerartigen, subepidermalen Rippen, beiderseits direkt mit der Epidermis verbunden.

Spaltöffnungen nur unterseits, um die Dicke der Epidermisaussenwand unter das Niveau vertieft; Vertiefung schalenförmig, ohne besondern Cuticularwulst am Rande. Die Spaltöffnungen erscheinen von der Fläche gesehen fast kreisrund.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Stuhlmann n. 432, Uniamwesi (Ostafrika)... k. bot. Mus. Berlin.

Boscia microphylla Oliv.

Taf. V, Fig. 2.

in *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 93 : « A glabrous strub or small
 « tree, often with spinose branches. Branches terete. Leaves
 « small, fasciculate or scattered on the young shoots, coriaceous,
 « oblong-obovate or oblanceolate or nearly linear, obtuse,
 « mucronulate, venation indistinct, 3-8 lines long, on petioles of
 « half a line, more or less. Flowers numerous, in lateral fascicles
 « or umbellate racemes, equalling or but little exceeding the
 « leaves, nearly glabrous or the pedicels pubescent. Stamens
 « about 4-6, inserted at the base of the gynophore. Ovary glo-
 «bose-ovoid with a short thick style; placentas 2. Stigma
 « obtuse. Fruit not seen.

« *Lower Guinea*. Bumbo, Angola, Dr Welwitsch !

« *South Central*. S. W. tropical Africa, about lat. 23°, « Chap-
 « man and Baines ! »

VESQUE, in *Annales des Sciences naturelles bot.*, VI. ser., tom. XIII
 (1882), p. 76 : Beschreibung der Blattstruktur : « Espèce sub-
 « aphyllé. Poils nuls. Epidermes recticurvilignes à cuticule lisse,
 « le supérieur dépourvu de stomates.

« Mésophylle centrique exclusivement composé de palissades
 « soutenues sur les deux faces par des cellules scléreuses verti-
 « cales, élargies et ramifiées horizontalement sous les deux épi-
 « dermes ; faisceaux immergés accompagnés de forts massifs
 « fibreux en dessous. Nervure médiane non saillante : faisceau à
 « peine arqué, immergé, accompagné de très puissants massifs
 « fibreux en dessus et dessous.

« Pétiole : faisceau arqué dépourvu de fibres mécaniques ;
 « parenchyme parsemé de cellules scléreuses.

« Cristaux nuls.

« V. ss. Welwitsch. Iter angolense. »

HIERN in *Catalogue of Welwitsch's African plants.*, I (1896), p. 31,

« Bumbo. — A small tree, 8 to 12 ft. high, with the habit of
 « *Eleagnus* or *Hippophaë* ; trunk straight ; crown much bran-

« ched; branchlets often spinous; flowers yellowish. In rough
 « mountainous places, by the banks of the river Maiombo, bet-
 « ween Pomangala and Quitive, in one place only found plenti-
 « fully, in company with Balanites and species of Acacia, spa-
 « ringly in flower Oct. 1859. N. 983. »

Geographische Verbreitung¹: *Unter-Guinea*: bei Bumbo in Angola [Welw. n. 983].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die Diagnosen von Oliver und Welwitsch. Die Länge der Blätter schwankt zwischen 10-15 mm, die Breite zwischen 1,5-2,5 mm. Als mittleres Verhältniss der Blattlänge zur Blattbreite darf 4 : 1 angenommen werden.

Anatomische Verhältnisse. Da mir nur einzelne Blätter zur Verfügung stehen, vermag ich nicht zu sagen, ob zwischen Sommer- und Winterblättern ein anatomischer Unterschied vorhanden ist oder nicht. Bei der von mir neu aufgestellten Art *Boscia Rehmannia* verhalten sich Sommer- und Winterblätter vollkommen gleich in ihrer äussern Form sowohl, als auch im anatomischen Bau.

Blattstiel: Querschnitt fast kreisrund, mit 400-500 μ Durchm.; Epidermis mit wenig vorgewölbter Aussenwand, deren äussere, cutinisirte, 8 μ dicke Schicht sich deutlich durch den etwas gelblichen Ton von der 4 μ dicken, weisslichen Cellulosewand jeder Epidermiszelle abhebt und zugleich mit ziemlich tief zwischen die Cellulosewände eingreifenden Zähnen versehen ist. Cuticula fein geriffelt. Kurze Haare kommen ganz vereinzelt an der Oberseite des Blattstieles vor. Die Grundgewebezellen fallen durch die fast 4 μ dicken Cellulosewände auf, ohne jedoch sklerenchymatischen Charakter zu besitzen. Brachyskleroïden gehören hier zu den Seltenheiten; auf manchen Querschnitten findet man gar keine, sondern nur homogenes Grundgewebe, das allmählig in die Elemente des Leptomringes übergeht. Es finden sich im Blattstiel weder Bast- noch Libriformfasern.

Blattspreite: Dicke des Blattes 320-350 μ ; Oberfläche ziemlich gleich-

¹ Die von Chapman und Baines im S. W. trop. Africa 23° südl. Br. gesammelte *Boscia* ist keine *B. microphylla* Oliv., sondern wurde von mir übereinstimmend mit der von Rehmann in Transvaal (Nr. 5002 u. 5134) gesammelten *Boscia* befunden und mit dieser als neue bisher noch nicht beschriebene Art nämlich *Boscia Rehmanniana* Pestalozzi erkannt.

mässig eben; die Nervatur ist ganz im Mesophyll untergetaucht, selbst der Mittelnerv, der unterseits durch einen schmalen Streifen hypodermalen Gewebes mit der Epidermis verbunden ist, ragt fast gar nicht über die Oberfläche hervor. Bastbelag der Nervatur beiderseits kräftig, das Lumen der Bastelemente fast verschwindend.

Epidermis der Oberseite ca. 30 μ hoch (Aussenwand 10-12 μ dick mit kurzen Cuticularzähnen nach innen, Seiten- und Innenwände sehr dünn); Epidermis der Unterseite 20-24 μ hoch (Aussenwand, mit unregelmässig welliger, aber nicht geriffelter Cuticula, 12-14 μ dick, Seiten- und Innenwände sehr dünn). Epidermiszellen der Unterseite etwas kleiner als diejenigen der Oberseite, beiderseits jedoch sind die Seitenwände von oben gesehen etwas verbogen.

Haare finden sich oberseits ganz vereinzelt, etwa 80 μ lang, englumig, mit längs-geriffelter Cuticula.

Mesophyll bifacial gebaut.

Palissadengewebe oberseits etwa 4 schichtig, unterseits 1 schichtig.

Sklereiden der Oberseite mit nadelförmigen, meist freien, unverzweigten Enden, die in ihrer Länge der Höhe der Palissadenzellzone ungefähr entsprechen. Der mit der Epidermis verbundene Teil ist T förmig verbreitert, oft mehrfach verzweigt und mit zahlreichen Fortsätzen versehen, die hie und da sogar den Raum kleinerer Epidermiszellen einnehmen können und zwischen den Zähnen der cuticularisierten Aussenwand eingeklemmt sind. Es finden sich hier die nämlichen Verhältnisse, wie bei *B. rotundifolia* Pax. Diese Sklereidenzapfen, wie man sie auch bezeichnen kann, rufen die gleichen Bilder hervor, wenn man die Epidermis von der Fläche betrachtet, wie bei *B. rotundifolia*. In der Form entsprechen die Sklereiden der Unterseite denen der Oberseite, nur sind sie, entsprechend der einschichtigen Palissadenzellreihe, bedeutend kürzer. Verzweigte, freie Sklereidenenden gehören auch hier zu den Ausnahmen. Die Wanddicke beträgt im Mittel 10-12 μ . In der Zahl und der Wanddicke verhalten sich die Sklereiden beider Blattseiten ungefähr gleich, ihr Lumen ist überall fast verschwindend eng.

Spaltöffnungen nur unterseits, um die Höhe der Epidermisaussenwand schalenförmig vertieft. Vorhof durch vorspringende Cuticularleisten gebildet. Von oben gesehen erscheinen die beiden Schliesszellen zusammen elliptisch bis fast kreisrund. Senkrecht zulaufende Cuticularkämme sind nicht vorhanden. Von dieser Art stehen mir keine Blüten zur Disposition.

Untersuchtes Material.

Aus den Herbarien :

Welwitsch n. 983, Angola (Bumbo) De Candolle.
 » n. 983, » » Kew.

Boscia Rehmanniana Pestalozzi n. sp.

Taf. V, Fig. 3.

In Grösse und Form des Blattes mit *B. microphylla* Oliv. und mit *B. foetida* Schinz nahe verwandt. Auch in Bezug auf die Blattstruktur zeigt sich mit *B. microphylla* Oliv. (Welw. n. 913) eine nähere Verwandtschaft, indem sie sich ebenfalls durch bifacialen Bau des Mesophylls auszeichnet und dadurch von *B. foetida* Schinz, letztere mit centrischem Blattbau, leicht unterscheiden lässt. Ferner soll, einer Etiquette¹ zufolge, die Blüte von *B. microphylla* Oliv. mit einer geringern Zahl von Staubblättern versehen sein, als diese neue Art.

Wie bereits bei *B. microphylla* erwähnt wurde, gehört die von Baines in S. W. trop. Afrika 23° südl. Breite gefundene *Boscia* hierher.

Morphologische Verhältnisse. Notizen über das habituelle Aussehen dieser neuen Art fehlen mir. Die kaum 1 mm lang gestielten verkehrt-eiförmig keilförmigen, abgerundeten oder schwach ausgerandeten und oft mit einer Stachelspitze versehenen Blätter sind in kleinen Büscheln auf ziemlich gedrängt stehenden Kurztrieben inserirt. Die lederigen ganzrandigen gelblich-grünen Blätter sind 6-9 mm lang und 3-4 mm breit, verschmälern sich gegen den Blattstiel zu und besitzen eine fast glänzende Oberfläche. An jungen Trieben stehen die mehr elliptischen bis breitlanzettlichen Blätter einzeln und wechselständig. Ein Vergleich mit *Boscia foetida* Schinz zeigt, dass diese beiden Arten kaum von einander zu unterscheiden sind, wenigstens nach Grösse, Form und Stellung der Blätter; die Blattstruktur allein ist im Stande, über die Zugehörigkeit zu der einen oder andern Art sichern Aufschluss zu geben. Bei *B. microphylla* Oliv. (Welw. n. 983) beträgt das Verhältnis von Blattlänge zu Blattbreite im Mittel 4 : 1, während bei dieser neuen Art das Verhältnis 2 : 1 besteht.

¹ S. d. Ann.

Geographische Verbreitung. *Süd-Centralafrika*: Boshveld zwischen Elandsriver und Klippan (Transvaal)¹ [Rehmann n. 5002 und 5134].

Südwest-Afrika: 23° südl. Br. [Baines (ohne Nummer)].

Anatomische Verhältnisse. Wie ich bereits betont habe, ist die Verwandtschaft mit *B. microphylla* Oliv. in anatomischer Beziehung eine äusserst nahe. Behufs einer leichtern Vergleichung dieser beiden Arten beschränke ich mich hier auf die Hervorhebung der Unterschiede, die ich als constant befunden habe. Zugleich möchte ich schon anfangs hervorheben, dass Sommer- und Winterblätter vollständig übereinstimmende anatomische Verhältnisse darbieten.

Blattstiel: im Grundgewebe finden sich zahlreiche kugelige Brachy-Sklereiden von meist 12 μ Wanddicke und engem Lumen. Das Leitbündel ist von einem fast vollständig geschlossenen Bastring umgeben, dessen einzelne Elemente durch beinahe verschwindendes Lumen ausgezeichnet sind. *B. microphylla* Oliv. dagegen besitzt fast gar keine Brachy-Sklereiden und entbehrt des Bastbelages vollständig.

Blattspreite: die Osteo-Sklereiden der Blattspreite sind unterseits bei dieser neuen Art an ihren freien Enden reich verzweigt und gewähren das Aussehen eines Vogelfusses, der seine Krallen ins Blattinnere streckt. Die Sklereiden der Oberseite sind dagegen an ihren ins Mesophyll ragenden freien Enden seltener verzweigt.

B. microphylla Oliv. weist beiderseits ungefähr die nämlichen Sklereidenformen auf, die sich ziemlich deutlich von der für die Unterseite von *Boscia Rehmanniana* charakteristischen Gestalt unterscheiden.

Die Seitenwände der Epidermiszellen auf beiden Blattseiten sind so stark verdickt durch cuticularisirte Schichten, dass das Zelllumen auf dem Querschnitt $\pm$ linsenförmig erscheint, da die verdickten Wände sich gegenseitig fast berühren. Auch auf Flächenbildern der Epidermis sind die verdickten Seitenwände deutlich wahrnehmbar und leicht von

¹ Cfr. A. Rehmann, *das Transvaalgebiet*, I. u. II. Teil (1883), p. 43. Nachfolgend ein kurzer Auszug seiner Charakteristik des Buschfeldes: Niveau desselben 900 m. s. m, wird von den benachbarten Plateaus um 300-600 m überragt; Boden flach; eine Anschwellung desselben bestimmt die Richtung des Limpopo-Flusses und des Nilstroms, sowie anderseits des Olifants-Flusses. Die Flüsse berühren nur den Rand des Buschfeldes, das selbst wasserarm ist. Boden an unzähligen Stellen mit Salz imprägnirt. Das Wasser des Salzsees enthält Brom, Jod, Salpeter, Soda und Kalk. Elandsriver ist ein Zufluss des Olifantsflusses, dieser ergiesst sich in den Limpopo.

den dünnen Seitenwänden des Blattes von *B. microphylla* Oliv. (Welw. n. 983) zu unterscheiden. Spaltöffnungen fast gar nicht vertieft, während dieselben bei *B. microphylla* Oliv. regelmässig um die Höhe der Epidermisaussenwand vertieft sind.

Alle übrigen, für *B. microphylla* angegebenen Merkmale wird man auch bei dieser Art wieder treffen.

Blütenverhältnisse.

Da ich von *B. microphylla* Oliv. selbst keine Blüten besitze und mir von dieser neuen Art nur ein einziger Kurztrieb mit einigen Blüten zur Verfügung steht, ist mir ein Vergleich zwischen diesen beiden Arten nicht möglich.

Blütenstand. Mehrere Blüten, etwa 8-10 mm lang gestielt, stehen an einem Kurztrieb, ähnlich den Laubblättern; die Blütenstiele entspringen den Winkeln etwa 1 mm langer, pfriemlicher Tragblätter, deren nebenblattartige Anhängsel etwa in halber Höhe beginnen und die, in ihrer Mitte stehende, Tragblattspitze sogar noch etwas überragen.

Die 4 freien, breitlanzettlichen Kelchabschnitte besitzen eine Länge von 3,5 mm und eine Breite von 1,5 mm; sie sind wie die Tragblätter dünn und weich behaart.

Discus. Polsterartig, warzig, unterseits in halber Höhe mit dem Kelchgrunde verwachsen.

Andrœceum. Mehr als 6 freie Staubblätter habe ich bei keiner Blüte finden können. Staubfäden 3,5-4 mm lang, in einem Kreise angeordnet und an einem schwach angedeuteten Androphor in der Vertiefung des Discusringes inserirt. Staubbeutel etwa 1 mm lang, dorsifix, intrors ¹.

Gynœceum. Gynophor 1,5-2,0 mm lang, einen ei- oder birnförmigen, mehrere Samenanlagen bergenden Fruchtknoten mit 0,4-0,5 mm langem Griffel tragend.

Das vorliegende Material besitzt keine reifen Früchte.

¹ Laut Etiquette von Baines Exemplar : « differt von *Boscia microphylla* Oliv. Stamina numero pauciora gynophori basi inserta. »

Untersuchtes Material.

		Aus den Herbarien :
Rehmann n. 5002, Transvaal		Universität Zürich.
» n. 5134, »	»	»
Baines (ohne Nummer), 23° South		Kew.

***Boscia kalachariensis* Pestalozzi n. sp.**

Taf. V, Fig. 1.

Morphologische Verhältnisse¹. Angaben über den allgemeinen Habitus dieser neuen Art fehlen mir. Das mir zur Verfügung stehende Material wurde von Dr. Fleck am Ngami-See in der Kalachari gesammelt.

Die 10-15 cm langen, ziemlich gestreckten Zweige mit etwas rauher dunkelbrauner- oder grauer Rinde, sind reich besetzt mit sterilen und fertilen Kurztrieben. Die an den sterilen Kurztrieben dicht stehenden kurzgestielten (1,0 mm Blattstiellänge), 5-10 mm langen und 2-3,5 mm breiten, zarten Blättchen sind von länglichverkehrt-eiförmiger Gestalt, gegen die Spitze zugerundet, oft mit kurzen Stachelspitzen versehen, nach der Basis hin keilförmig spitz zulaufend, ganzrandig; Oberfläche matt, rauh; Unterseite mit wenig hervortretendem Mittelnerv. In der Form der Blätter und des Blütenstandes zeigt sich grosse Aehnlichkeit mit *B. microphylla* Oliv. und mit *B. foetida* Schinz.

Von *B. microphylla* unterscheidet sich diese neue Art durch das Fehlen jeglicher Bastelemente in der Blattspreite, ferner durch die ganz andere Form und Wanddicke der nur unterseits vorkommenden Blattschereiden, die bei *B. microphylla* in jeder Beziehung sofort auffallen. Gegenüber *B. foetida* Schinz weicht das Blatt von *B. kalachariensis* durch seine geringere Dicke und seinen $\pm$ bifacialen Bau ab, der sich hauptsächlich in dem Fehlen der Spaltöffnungen in der oberen Epidermis leicht erkennen lässt.

¹ Eine Kurze Diagnose dieser neuen Art habe ich bereits niedergelegt in H. Schinz, Pflanzenwelt Deutsch-Südwest-Afrikas in *Bull. de l'Herbier Boissier*, Vol. IV (1896), p. 94.

Geographische Verbreitung. *Südcentral-Afrika*. Kalachari am Ngamisee [Fleck n. 247].

Anatomische Verhältnisse. *Blattstiel* : ca 0,5 mm lang und 0,3-0,4 mm dick, Oberfläche schwach längsgefurcht mit einigen wenigen, borstenartigen, ca 60 μ langen, konischen Haaren. Epidermiszellen mit nach aussen vorgewölbter Aussenwand (letztere etwa 8 μ dick, Seiten- und Innenwände 4 μ dick); Grundgewebe ohne Brachy-Sklereiden. Auf dem Querschnitt erscheint das Leitbündel, das an seiner Peripherie von einigen weitleumigen Bastfasern begleitet wird, von $\pm$ nierenförmiger Gestalt; das Hadrom, dessen Elemente keinen geschlossenen Ring darstellen, liegt vollständig im Leptom eingebettet.

Blattspreite : Dicke des Blattes 160-180 μ .

Mediannerv : Leitbündelelemente flachrinnenförmig angeordnet. Das Hadrom aus nur wenigen radiärgestellten Tracheiden bestehend, der Blattoberseite zugekehrt, durch 2 schichtiges Palissadenparenchym von der Epidermis getrennt. Unterseits verbindet eine aus längsgestreckten, hypodermalen Zellen gebildete Schicht das Leptom mit der Epidermis.

Oberfläche der ganzen Blattspreite beiderseits mit wenigen vereinzelt stehenden, konischen, kaum 40 μ langen Haaren bekleidet, die ähnlich wie bei *B. corymbosa* Gilg, nur weniger auffallend, einen längsgefurchten Cuticular-überzug besitzen. Ihre Wanddicke beträgt 4-6 μ . Das Lumen des in der Epidermis eingesenkten breiten Teils erscheint auf dem Blattquerschnitt kuppelförmig. Epidermis beiderseits ungefähr von gleicher Höhe (16-18 μ ; Aussenwand oberseits 5-6 μ , unterseits 4-5 μ). Cuticula oberseits weniger rauh als unterseits; Seiten- und Innenwände beiderseits dünn.

Epidermiszellen im Umriss unregelmässig vieleckig, mit schwach bogigen Seitenwänden. Mesophyll undeutlich bifacial gebaut; Palissadengewebe oberseits in der Regel 3 schichtig, unterseits 2 schichtig.

Primäre Nervatur ganz im Mesophyll eingetaucht, ohne Bastbelag.

Blattsklereiden äussert spärlich vorhanden, entweder nur der unterseitigen Epidermis angeheftet oder frei im Blattparenchym horizontal liegend. Die mit ihrer Längsachse senkrecht zur Unterseite stehenden, weitleumigen Sklereiden sind teils von fast isodiametrischer Gestalt, teils etwas cylindrisch gestreckt, mit beidseitig stumpfen und verzweigten Enden; sie reichen etwa bis zur Mitte des Blattinnern. Die frei im Mesophyll schwebenden oder der Nervatur sich anlegenden Sklereiden sind von polyedrischer Form, oder können auch osteo-

sklereidenartige Gestalt besitzen. In jedem Falle beträgt die Wanddicke dieser Zellen nur 2-3 μ höchst selten etwa 4 μ mit 8-10 μ Lumendurchmesser; die Wände sind porös.

Trotz des beinahe centriscb gebauten Mesophylls finden sich Spaltöffnungen nur auf der Unterseite, sind nicht vertieft, sondern die den Vorhof bildenden Cuticularleisten wölben sich etwas über das Niveau der Epidermis vor. Von oben erscheinen die Schliesszellen von ovaler bis fast kreisrunder Gestalt.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Die Blüten stehen zu vielen auf Kurztrieben, unregelmässig abwechselnd mit den sterilen Kurztrieben. Blütenstielchen 4-5 mm lang, jedes mit einem schmal-lanzettlichen Tragblatt versehen, letzteres von stipularen Anhängseln begleitet; Länge der Tragblättchen ca. 1 mm. Die 4 freien, abstehenden, eiförmigen bis lanzettlichen Kelchblätter sind von 2,5-3 mm Länge und 1,3-1,5 mm Breite und besitzen einen bewimperten Rand.

Discus. Klein, unansehnlich, mehr fransig als warzig, am Grunde des sehr schmalen Blütenbodens, letzterer mit kaum $\frac{2}{3}$ mm Durchmesser.

Androeceum. Besteht aus 7-8 freien Staubblättern, deren 3-3,5 mm lange Staubfäden in einem Kreise etwas über dem Blütenboden an einem schwach angedeuteten Androphor inserirt sind. Thecae normal, untere Hälften frei, mit den oberen Hälften verwachsen, dorsifix, intrors.

Gynaeceum. Gynophor 1,5-2 mm lang; der birnförmige Fruchtknoten mit kurzem Griffel und breiter kopfiger Narbe misst 1,5 mm, Fruchtknoten einfächerig mit 2 ziemlich weit ins Innere vorragenden Parietalplacenten, je 2-3 Paar Samenknospen tragend.

Reife Frucht nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Fleck n. 247, Kalachari (Ngami-See). Univers. Zürich.

Boscia salicifolia Oliv.

Taf. X, Fig. 2 a u. b; Taf. XII, Fig. 4 a u. b.

in *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 93 : « A shrub, sometimes arbores-
 « cent. Branches glabrous or the extremities puberulous. Leaves
 « elongate, linear linear-oval or lanceolate, acuminate acute or
 « sometimes obtuse, minutely puberulous or scabrid at first,
 « glabrous at length or still rough to the touch on the upper
 « surface, usually 2-5 in. long, 5-9 lines broad. Petiole 3-6 lines.
 « Flowers racemose, racemes axillary, $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ the length of the
 « leaves or upon short lateral shoots, glabrous or pubescent.
 « Pedicels 1 or 2-6 lines; bracteoles minute subulate, early
 « deciduous. Sepals reflexed. Stamens 6-14, inserted within the
 « annular disk. Ovary ovoid or obpyriform, narrowed into a
 « very short style, 1- celled with 2 placentas; gynophore
 « $\frac{1}{2}$ -1 $\frac{1}{2}$ lines. Fruit not seen, probably 1-seeded.

« *Nile Land* Madi, Whithe Nile, Speke and Grant!

« *Lower Guinea*. Mossamedes, Angola, Dr Welwitsch! (a
 « form with leaves 1-1 $\frac{1}{2}$ in long).

« *Mozamb. Distr.* Shire river, Dr Kirk!

« In the specimen from Madi the flowers appear to expand as soon
 « as or before the leaves, and the pedicels are longer, but I do not find
 « any sufficient ground for specific distinction. Dr Kirk states that the
 « knotty root is boiled and eaten on the Shire. Can this be the doubtful
 « Capparidea with the habit of a Pine, figured and referred to by
 « Schweinfurth (Pl. Nilot, 18. tt. 6 n 14)? »

VESQUE in *Annales des sciences naturelles bot.*, VI. ser., XIII (1882),
 p. 75. Beschreibung der Blattstruktur : « Poils micellulés, coni-
 « ques, courts, à parois épaissies, en grand nombre sur les deux
 « faces. Epidermes rectilignes à cuticule fortement striée, tous
 « deux pourvus de stomates. Mésophylle centrique : à chaque
 « face une assise de palissades de six à huit fois plus longues
 « que larges soutenues par des paquets de cellules scléreuses
 « verticales presque dépourvues d'accroissement propre et lais-
 « sant entre elles une faible couche moyenne de parenchyme
 « ordinaire; faisceaux immergés dépourvus de fibres mécaniques.

« Nervure médiane : faisceau rubané, dépourvu de fibres
« mécaniques, surmonté de parenchyme vert.

« Pétiole : faisceau arqué dépourvu de fibres. Cristaux nuls.

« V. s. s. Welwitsch. Iter angolense. »

Als **Synonym** erachte ich :

Boscia pubens Rich. in Oliver, *Fl. of trop. Africa*, I (1868), p. 94 : « There
« is at Kew a specimen from [Richards Herbarium, communi-
« cated by Count Franqueville, named *Boscia pubens* Rich. It is
« in fruit only, so that I cannot be sure of the genus. It resembles
« *B. angustifolia* in habit. The leaves are lanceolate oblong
« mucronate, about 2 1/2 m in length.

« It was collectet in Abyssinia by Dillon and Petit. »

Geographische Verhältnisse. *Nord-Afrika* : Darfur in Kordofan
[vergl. das Citat unter « Südost-Afrika »];

Nordost-Afrika : Sennaar [Hartmann (ohne Nummer)];

Seriba-Beselli [Schweinfurth n. 111 n. 4062];

Abessinien [Schweinfurth, Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen.
Reiseergeb. der Jahre : 1881, 88, 89, 91, 92 u. 94 in *Bull. de
l'Herb. Boissier*, II (1894), p. 192 (des Sep.-Obz.).

« *Boscia salicifolia* Oliv. Aeth., Col. Eritrea. Geleb (1900 m.) 1353-
« 1527, coll. 1891; Acrur (1900 m.) 771, coll. 1892, bl. April. Loc. :
» Einzelne Bäume von 10 m Höhe mit dunkler rissiger Rinde, mit
» teils schmal elliptischen, teils linear-lanzettlichen Blättern (1,5 ×
« 4,5 und 1,5 × 14 cm).

« Nom. vern. in Tigre : Abóh (Mensa). »].

Madi, Weisser Nil [Specke u. Grant (ohne Nummer), nach Angabe
Olivers l. c. p. 93].

Ost-Afrika : Massaihochland, Obstgartensteppe [Volkens in A. Engler,
Deutsch-Ost-Afrika. Bd. V, Teil A, p. 42 : Erwähnt unter den
Bäumen dieses Gebietes : « *Boscia salicifolia* mit beiderseits kahlen
« 1,5 cm langen, lineallanzettlichen Blättern an hängenden Zweigen
« und dadurch an eine Trauerweide erinnernd. »

Central-Afrika : Ghasalquellengebiet, im Laufe der Bongo [Genanntes
Gebiet wird in Engler, *Deutsch-Ost-Afrika* erwähnt].

Südost-Afrika : Mossambique-Distrikt am Shire river [Kirk (ohne
Nummer); [U. Dammer, *Gemüsepflanzen Ostafrika*, in Engler, *Pflanzen-
welt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil B (1895), p. 140 : « *Boscia sali-
« cifolia* Oliv. — Diese in Darfur, Kordofan-Sennaar, in Ghasalquellen-
« gebiet, im Lauf der Bongo, im Massaihochlande und in Angola auf-

« tretende, trauerweidenartige Pflanze hat dicke, knollige Wurzeln, « welche im Shire-Hochlande gegessen werden. »

Südwest-Afrika : Mossamedes (Angola) [Hiern in *Catalogue of Welwitsch's African plants*, I (1896), p. 31 : « A discorted decumbent « shrub, much branched from the base ; flowers greenish-white. Spo- « radic, in dry sandy stony places, between Mata dos Carpinteiros and « Páo, fl. June, 1860. Nr. 982. »

Süd-Arabien [Schweinfurth (ohne Nummer)].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Jene fragliche Capparidacee in Schweinfurth, *Pl. Nilot.*, 18, tt. VI u. XVI, nach Oliver (l. c.) : « with the habit of a Pine » ist auf Grund ihrer anatomischen Verhältnisse eine *Boscia salicifolia* Oliv. und keine *Cadaba longifolia* DC. Letztere, obwohl in Grösse und Form sehr ähnlich, besitzt mehrzellige Haare, *Boscia salicifolia* Oliv. dagegen, wie überhaupt alle *Boscia*-Arten nur einzellige Haare.

Trotz der ausgedehnten geographischen Verbreitung zeigt sich nirgends grosse Abweichung von der « linear linear-ovalen oder -lanceolaten » Form; an der Spitze scharf, bisweilen stumpf, wie Oliver die Blätter dieser Art charakterisirt hat. Einzig in der Grösse zeigt sich das Blatt dieser Art sehr variabel, während wiederum die Strukturverhältnisse in den wesentlichen Punkten überall die gleichen sind. Das Blatt ist im allgemeinen dünn und zart zu nennen, zeigt eine etwas rauhe, matte Oberfläche. Der Mittelnerv tritt stark hervor, Eigenschaften, wodurch sich *B. salicifolia* Oliv. von der ihr anatomisch sehr nahe verwandten *B. Pechuelii* Kuntze deutlich unterscheidet (Blätter letzterer Art besitzen durchschnittlich eine Dicke von 700 μ , während die *B. salicifolia*-Blätter im Mittel nur 300 μ dick sind, nur ein von Dr Pfund gesammeltes Blatt mass 500 μ in der Dicke).

Die Primannerven treten beiderseits schwach hervor. Anatomische Unterschiede innerhalb der Art selbst, die sich meiner Ueberzeugung nach leicht auf Alters- oder Standortsverschiedenheiten zurückführen, lassen, bilden hier keinen Grund, diese Art deshalb in zwei, oder noch mehr Arten zu trennen. So finden sich z. B. bei Welwitsch n. 982 keine, die Leitbündel begleitenden Bastfasern in der Spreite, im Blattstiel dagegen finden sich solche. Die von Dr Kirk im Shire-Hochland und die von Dr Pfund gesammelten Blätter haben reichlichen Bast-

belag aufzuweisen. In der Mitte steht die von Dr Hartmann in Sennaar gefundene *Boscia salicifolia* Oliv., deren Bastbelag im Mittelnerv unterseits nicht mehr sichelförmig angeordnet ist, sondern sich in einen linken und einen rechten, das Leitbündel begleitenden Strang geteilt hat. Bastbelag der übrigen Nervatur hier normal. Schweinfurth N. 111 aus dem nämlichen Gebiet stammend, ermangelt wieder jeglicher Bastfasern in der Blattspreite.

In Bezug auf die Behaarung, die bei den meisten untersuchten Vertretern als ziemlich dicht zu bezeichnen ist, wenigstens am Blattstiel, machen die von Dr Kirk gesammelten Blätter eine Ausnahme. Hier sind ebenfalls Haare vorhanden, sie sind aber viel kürzer, weniger schlank als bei den übrigen zitierten Exemplaren, stehen sehr einzelt und in geringer Anzahl.

Anatomische Verhältnisse. Obwohl die Blattstruktur von J. Vesque in den Hauptzügen schon charakterisirt worden ist, erfordert die genaue Unterscheidung gegenüber den erst in neuerer Zeit entdeckten *Boscia*-Arten eine detaillirtere Diagnose.

Blattstiel: Dicke 0,8-1-3 mm, Oberfläche uneben, runzelig, rauh. Epidermis mit 8-24 μ dicker Aussenwand. Cuticula immer stark längsgeriffelt. Haare 50-200 μ lang, schlank, nicht gestreckt. Wanddicke der Epidermiszellen 4-6 μ , Lumen 6 μ im Durchmesser. Grundgewebe mit zahlreichen Brachy-Sklereiden durchsät, Mehrzahl der letztern mit ca. 8 μ dicker Wand, selten grösser als die umliegenden, dünnwandigen Rindenzellen. Der Bastbelag des Leitbündels ist nur schwach entwickelt und bildet keinen geschlossenen Ring. Das Libriform wird durch einige Fasern repräsentirt.

Blattspreite: Dicke des Blattes im Mittel 0,3 mm. Mittelnerv unterseits stark hervortretend. Leitbündelelemente halbkreisförmig angeordnet. Bastbelag kann gänzlich fehlen oder gruppiert sich in breiten Bündeln sichelförmig um das Leptom. Libriformbündel oft rinnenförmig, umschliesst dann auf seiner konkaven Seite die stoffleitenden Elemente. Unterseits ist der Fibrovasalstrang durch hypodermales Gewebe von der Epidermis getrennt, oberseits zieht die obere Hälfte des assimilatorischen Gewebes ungehindert in gleicher Schichthöhe über das Leitbündel hinweg. Das Querschnittsbild, das wir dadurch erhalten, ist ein wesentliches Merkmal für diese Art. Bastbelag der übrigen Nervatur, wenn vorhanden¹, unterseits immer mächtiger entwickelt als oberseits.

¹ Das Fehlen von Bastfasern in einigen Blättern dieser Art, sowie das gleich-

Mesophyll genau centrisch gebaut. Epidermis fast durchweg 20 μ hoch (Aussenwand ca. 10-12 μ dick). Cuticula mit unregelmässig verlaufenden feinen Kämmen. Haare in der Regel vereinzelt stehend, ca. 80 μ lang, steif gestreckt, konisch, mit etwa 8 μ dicker Wand.) Epidermiszellen im Umriss unregelmässig, vieleckig, mit gestreckten Seitenwänden.

Palissadenparenchym beiderseits 2-3 schichtig. Die Sklereiden finden sich in ziemlich reichlicher Menge und stehen beiderseits senkrecht von der Epidermis ab. Sie sind fast ohne Ausnahme am Fuss und an der Spitze unverzweigt, stehen entweder einzeln oder zu kleinen Büscheln vereinigt und reichen selten über die Mitte des Blattinnern hinaus. Die freien Enden der Sklereiden sind entweder stumpf oder nadelförmig zugespitzt. Die Sklereidenfüsse können hie und da etwas verbreitert sein, auch erstrecken sich bisweilen Fortsätze derselben zwischen einzelnen Epidermiszellen hindurch bis zur cuticularisirten Schicht. Die Wanddicke der Sklereiden, die ein geringes Lumen besitzen, beträgt 6-8 μ . Spaltöffnungen beiderseits in gleicher Menge, fast um die ganze Höhe der Epidermis unter das Niveau derselben vertieft. Vertiefung cylinderförmig, Wallöffnung von unregelmässigem Umriss und von einem kleinen Cuticularwulst umsäumt.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Blüten zu einer kleinen, einfachen, etwas lockern Doldentraube vereinigt, deren Inflorescenzachse, etwa 20 mm lang, dem Winkel eines gewöhnlichen Laubblattes entspringt. Tragblätter der 5-10 mm langen Blütenstiele länglich-lanzettlich, bis 3 mm lang mit 2 kurzen pfriemlichen Stipularanhängseln. Behaarung der Blütenstiele und Tragblätter, sowie der 4 freien, elliptischen, 2,75-3,0 mm langen und 1,25 mm breiten Kelchblätter, dünn und borstig.

Discus. Ringförmig, warzig, unterseits ganz wenig mit dem Kelchgrunde verwachsen. (Die Beschaffenheit dieses Blütenteiles konnte am vorhandenen Material nicht genau ermittelt werden).

Androeceum. 8 freie Staubblätter in einem Kreise angeordnet, in der Tiefe des Discus und an der Basis des Gynophors inserirt. Staubfäden 3 mm lang. Staubbeutel dorsifix, intrors.

zeitige Auftreten nicht eingesenkter Spaltöffnungen lassen auf eine ungleiche Ausbildung von Sommer- und Winterblättern schliessen. Vergleiche die Diagnose von J. Vesque, p. 101.

Gynæceum. Gynophor 1,5 mm lang. Fruchtknoten und Griffel 1,2 mm lang, 1-fächerig, 1-samig. Reife Frucht nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

Aus den Herbarien :

Dillon et Petit (ohne Nummer), Abessinien.	Kew.
Kirk (ohne Nummer), Shire river (Ost-Afrika). . . .	»
Kirk » » Milrua » » 	»
Kirk » » Chipanga » » 	»
Hartmann (ohne Nummer), Senaar (Nordost-Afrika)	»
Pfund n. 191.	»
Schweinfurth n. 111.	»
» n. 4062.	»
» n. 771, Erythræa (Nordost-Afrika). . .	Universität Zürich.
» (ohne Nummer), Südarabien. » »	

[(herb. flora arabica fel. N. I.)

Boscia Pechuelii Kuntze.

Taf. III, Fig. 3 u. 12; Taf. IV, Fig. 1-3; Taf XII, Fig. 2 a u. b.

Pl. Pechuelianæ Heroenses, in *Jahrb. d. Bot. Gart. Berl.*, IV (1886), p. 261 : « *Boscia Pechuelii* n. sp. Arbor parva 2-3 m alta
« ramis tenuibus inermibus glabris. Folia spathulato-linearia
« 2-3 cm longa 4-6 mm lata obtusa coriacea glauca glabra
« breviter (2-3 mm longe) petiolata. Flores fasciculati vel bre-
« vissime racemosi, foliis 3-10 suffulti. Pedicelli 4-6 mm longi.
« Inflorescentia puberala foliis brevior. Sepala 4 libera viridula
« recurvata ovata acuta 2-3 mm longa. Petala nulla. Stamina
« 8-12 toro inserta. Ovarium glabrum ovoideum in stigma breve
« attenuatum 1-2 ovulatum.

« ± 1100 m. Gegend von Neubarmen und Otyimbingue.

« Bei *B. microphylla* Oliv. sind die Blätter kürzer als die
« Inflorescenz und nur 4-6 Stamina vorhanden. *B. salicifolia* Oliv.
« hat 3-5 mal längere Blätter und nur traubige Inflorescenzen.
« *B. angustifolia* Rich. unterscheidet sich durch breitere (1 : 3-5)
« Blätter, welche bei deren schmalblättrigsten Form 2-3 mal

« länger sind, ferner durch beblätterte reichere Blütenzweige
« mit kleinern Blüten und weniger Stamina. »

PAX in *Plantæ Marlothianæ, Engl. Jahrb.*, X. Bd. (1889), 1. Heft, p. 15 : « Folia brevissime petiolata, anguste obovata, obtusa, « mucronulata, glauca, 2 $\frac{1}{2}$ -3 $\frac{1}{2}$ cm longa, $\frac{2}{3}$ -1 cm. lata; « petiolus 3-4 mm longus; fruct. 1 $\frac{1}{3}$ cm diametens, gyno-
« phorum 5 mm longum.

« Kimberley, in lapidosis, alt. 1200 m. — (Marloth n. 818)
« Fructifera m. Dec. 1885.

« Da Blüten fehlen und nur fruchttragende Exemplare vor-
« liegen, bleibt es ungewiss, ob die von Dr Marloth gesammelte
« Pflanze wirklich zu der Kuntzeschen Art aus Hereroland
« gehört ¹. »

Als **Synonym** betrachte ich *Boscia puberula* Pax in *Pl. Gürichianæ* in *Engl. Jahrb.*, XIX. Bd. (1895), p. 134 : die hier von Pax niedergelegte Beschreibung, die ich nicht in ihrem ganzen Umfange hier wiederholen möchte, ist ebensogut auf *B. Pechuelii* Kuntze anzuwenden. Hauptsächlich ist es die Uebereinstimmung im anatomischen Bau der Blätter, die mich bestimmte die Paxsche Art mit der *B. Pechuelii* Kuntze zu vereinigen. Die Unterschiede, die Pax am Schluss der Charakteristik von *B. puberula* gegenüber den nächststehenden *Boscia*-Arten anführt, erlaube ich mir, im Nachfolgenden wörtlich wiederzugeben :

« *Boscia puberula* ist nächst verwandt mit *B. foetida* Schinz
« (Abh. d. Bot. Vereins für d. Prov. Brandenburg, XXIX, 49)
« und *B. Pechuelii* Kuntze (*Jahrb. d. Berl. bot. Gart.*, IV, 261);
« sie unterscheidet sich von beiden durch die mit kurzen, ein-
« zelligen Trichomen bedeckten Blätter, eine Bekleidung, die
« allerdings nur bei sorgfältiger Beobachtung konstatirt werden
« kann; sie besitzt nicht den durchdringenden Geruch nach
« menschlichen Excrementen, wie ihn die Schinzsche Art zeigt
« und entfernt sich ausserdem von dieser durch die Form der
« auch viel grösseren Blätter, sowie durch den relativ lang-
« gestielten und kahlen Fruchtknoten. *B. Pechuelii* hat spatel-
« förmig-linealische Blätter, spitze Kelchblätter und nur 1-2

¹ Was die Blattstruktur anbelangt stimmt das mir zur Verfügung stehende Marlothsche Material (n. 818) vollkommen mit der Kuntzeschen Art aus Hereroland überein.

« Samenanlagen im Fruchtknoten. Diese diagnostischen Merkmale berechtigen zur Aufstellung einer neuen Art. »

Wie ich noch weiter unten an Beispielen zeigen werde, kann die Blattform nicht als Unterscheidungsmerkmal gebraucht werden. Auch bei *B. Pechuelii* Kuntze kommen lineale Blätter vor. Ferner ist die Behaarung bei allen von mir als *B. Pechuelii* Kuntze bestimmten Blättern in gleichem Masse ausgebildet wie bei der Paxschen *B. puberula*. In Bezug auf die Blüten ist zu bemerken, dass allerdings die Kelchblätter von *B. Pechuelii* Kuntze zugespitzt sind (Blüten von *B. puberula* besitze ich nicht), der Fruchtknoten jedoch mit der Zahl seiner Samenanlagen ziemlich variabel ist. Ich habe etliche Fruchtknoten mit 6-8 Samenknospen gefunden, wenigstens ebenso häufig als solche Ovarien mit einer geringern Anzahl von Samenanlagen.

Geographische Verbreitung. *Süd-Afrika* : Kimberley [Marloth n. 818].

Südwest-Afrika : Gr. Namaland, Rehoboth [Fleck n. 328 a 320 a 870]; am ! Kuisib [Fleck n. 824, 486]; westlich von Keetmannshoop [Fenchel n. 162] :

Hereroland, Gegend von Neubarmen, (Otjikango) und Otjimbingue, [Pechuel-Loesche]; Otjimbingue [Bernsmann u. Fleck n. 331 a]; Otjovazandu [Schinz n. 325; [Gürich n. 111]; Otjitambi [Gürich n. 72].

Amboland, Katumare in Ondonga [Rautanen n. 86].

Kalachari, Muchumó [Fleck n. 326 a].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Die weitaus häufigste Form des Blattes dieser Art ist die von Kuntze angegebene, spatelig-lineale. Man kann aber an derselben Pflanze die grössten Abweichungen von jener Mittelform antreffen. Die einzelstehenden, alternirenden Blätter junger Triebe besitzen ausgesprochen lineale Form und unterscheiden sich recht wesentlich von den länglich-ovalen, an der Spitze meist eingedrückten Blättern, die zu Büscheln vereinigt den dicht stehenden Kurztrieben entspringen.

Beispielsweise messen die Blätter der Kurztriebe der von Dr Fleck in Gross-Namaland gesammelten n. 330 in der Länge im Mittel 30 mm, in der Breite 9 mm; die Blätter der jungen Triebe besitzen eine Länge von durchschnittlich 33 mm mit einer Breite von nur 3-4 mm. Für die erstere Blattform ergibt sich ein mittleres Verhältnis der

Länge zur Breite von 3 : 1, für die letzteren Blätter dagegen ein solches von 9 : 1. Eine andere von Dr. Fleck in Hereroland gesammelte und von mir auf Grund der Blattstruktur als *B. Pechuelii* Kuntze bestimmte n. 824, von der ich nur Zweige mit alternirenden Blättern besitze, zeigt ebenfalls Blattformen von linealischem Typus (Länge ca. 4,5 cm, Breite 5-6 mm; mittl. Verhältnis 8 : 1). Andere, als *B. Pechuelii* Kuntze bestimmte Pflanzen, die von Dr. Fleck, Rautanen und Bernsmann in den verschiedenen Gebieten von Deutsch-Südwest-Afrika gesammelt wurden, haben alle ähnliche Grössen- und Formverhältnisse ihrer Laubblätter aufzuweisen.

Gerade bei dieser Art, von welcher mir am meisten Material zur Verfügung steht, zeigt es sich recht deutlich, wie mannigfaltig die Blattform und Grösse an derselben Pflanze sein kann, und wie unsicher daher die Artbestimmung speziell bei *Boscia* ausfällt, wenn sie sich nur auf die morphologischen Verhältnisse stützen will. Es ist deshalb auffallend, dass trotz dieser ziemlich grossen Formunterschiede die anatomischen Verhältnisse in allen wesentlichen Punkten die grösste Uebereinstimmung zeigen, gleichviel ob es sich um linealische Winterblätter oder länglich-ovale Sommerblätter handelt. Die vorkommenden Abweichungen, besonders in der Ausbildung des mechanischen Gewebesystems und des assimilatorischen Gewebes bewegen sich nur innerhalb enger Grenzen und sind gewöhnlich auf ganz spezielle Standortverhältnisse zurückzuführen.

Die 6-8 mm lang gestielten Blüten sind teils zu einfachen, teils zu zusammengesetzten, doldenähnlichen Trauben vereinigt. Bei den einfachen Blütentrauben stehen die Blüten auf einer stark verkürzten, selten 10 mm langen [Inflorescenzachse, die entweder den Winkeln einzelner Blätter entspringt oder den Kurztrieben aufsitzt. Es kann der Blütenstand auch aus ältern Zweigen hervordringen, er ist dann in diesem Falle selbst kurztriebartig und besteht meist aus nur wenigen Blüten.

Zusammengesetzte Doldentrauben, welche die jungen, mit alternirenden Blättern versehenen Triebe abschliessen, fanden sich bei der von Missionar Rautanen in Amboland gesammelten *Boscia Pechuelii* Kuntze n. 86. Der blütentragende Teil der Sprossaxe misst ca. 1,5-2 cm. Die Teilblütenstände verhalten sich wie die an demselben Zweige sich findenden, oben beschriebenen, einfachen Doldentrauben. Die Charakteristik der einzelnen Blütenstiele erfolgt weiter unten.

Anatomische Verhältnisse : Das Blatt von *B. Pechuelii* Kuntze

lässt sich leicht durch die Dickwandigkeit und Derbheit aller seiner mechanisch wirksamen Teile von dem in Form und Grösse ähnlichen Blatt der *Boscia pungens* Gilg unterscheiden. Ebenso lässt es sich gegenüber *B. salicifolia* Oliv., die zum Teil grosse Aehnlichkeit in der Blattstruktur zeigt, unschwer an der glatten Oberfläche der Blätter erkennen, da diejenigen von *B. salicifolia* durch hervortretende Nervatur uneben sind und eine rauhe Oberfläche darbieten.

Blattstiel : 0,8 mm dick, Querschnitt fast kreisrund, ringförmige topographische Lagerung der Leitbündelelemente. Auffallend dicke cuticularisirte Aussen- und Seitenwände der Epidermis, wodurch ein (bis 35 μ) dicker Panzer gebildet wird, der allerdings je nach Alter und Herkunft (Sommer- oder Winterblatt) auch einen geringern Grad der Verdickung aufweisen kann.

Die durchschnittlich 100 μ langen, steifen konischen Haare finden sich in beschränkter Zahl gleichmässig auf der Blattstielloberfläche zerstreut; die Wände haben eine Dicke von 7-8 μ ; der Querdurchmesser des Lumens beträgt ebenfalls 6-8 μ .

Grundgewebezellen mit relativ dicken Cellulosewänden. Im Grundgewebe eingestreut Brachy-Sklereiden mit rundlichen Umrissen und etwa 6-8 μ dicken Wänden, nicht grösser als die umgebenden, unverdickten Rindenzellen. Bastring nicht geschlossen, aus englumigen Fasern bestehend; Leptomring geschlossen. Hadromelemente radiär angeordnet. Im Centrum finden sich vereinzelt einige Libriformfasern.

Blattspreite : Dicke des Blattes durchschnittlich 400 μ . Oberfläche beiderseits glatt und annähernd gleichmässig, nicht sehr dicht behaart. Haare nicht länger als 60 μ ; nur die etwas dichter stehenden Haare der Unterseite des Mittelnerven sind etwas länger.

Mittelnerv unterseits wenig hervortretend. Bastbelag unterseits ein geschlossenes rinnenförmiges Band darstellend, ist scharf abgegrenzt gegen das hypodermale, ebenfalls mit Brachy-Sklereiden versehene Gewebe, das sich zwischen Epidermis und Leitbündel befindet; oberseits trennt assimilatorisches Gewebe die Epidermis von dem massiven Libriformfaserstrang.

Die übrige Nervatur ist vollständig im Mesophyll untergetaucht. Obwohl das Blatt genau centrisch gebaut ist, lässt sich dennoch auf Blattquerschnitten die morphologische Unterseite leicht nachweisen an dem etwas sichelförmigen Bastbelag, gegenüber dem mechanisch weniger in Anspruch genommenen, der Oberseite zugekehrten schwächeren Libriformbelag der Nervatur. Epidermis beiderseits 20-24 μ .

hoch, wovon der Aussenwand 16-20 μ zufallen; Lumen deshalb klein und erscheint auf dem Querschnitt linsenförmig zusammengedrückt. Cuticula fein geriffelt. Epidermiszellen im Umriss unregelmässig 4 oder 5 eckig. Seitenwände gestreckt.

Mesophyll centrisch; Palissadengewebe beiderseits 2-3 schichtig mit zahlreichen Sklereiden von knochenförmiger Gestalt versehen, die einerseits mit verzweigten Füßen der Epidermis angeheftet sind, anderseits mit gabeligen Enden, entweder frei ins Blattinnere hineinragen oder den Bastfasern der Nervatur sich anlegen. Selten ragen die freien Enden über die Mitte des Blattinnern hinaus.

Die Wanddicke der Sklereiden beträgt fast überall 8-10 μ ; das Lumen ist dagegen sehr enge und verschwindet oft vollständig.

Spaltöffnungen beiderseits ungefähr in gleicher Menge vorhanden, beinahe um die ganze Höhe der Epidermis unter das Niveau vertieft. Vertiefung cylinderförmig; Wallöffnung von einer Cuticularleiste umsäumt; Nachbarzellen hie und da etwas vorgewölbt.

Blütenverhältnisse.

Beschreibung des Blütenstandes siehe oben.

Die Blütenstiele entspringen den Achseln pfriemlicher bis lanzettlicher, etwa 1 mm langer Stützblätter mit kleinen, pfriemlichen Stipularanhängseln. Blütenhülle aus 4 freien, eiförmigen, zugespitzten Kelchblättern von 3 mm Länge und 1,5-1,75 mm Breite bestehend, von gelblichbrauner Farbe, zurückgeschlagen.

Discus. Flach, schüsselförmig, warzig, unterseits dem Kelchgrunde angewachsen.

Andrœceum. 10-15 freie in 2 Kreisen angeordnete Staubblätter. Filamente 5 mm lang, an einem 0,3-0,5 mm langen Androphor inseriert. Staubbeutel dorsifix, intrors.

Gynœceum. Gynophor 4-4,5 mm lang, den birn- oder flaschenförmigen Fruchtknoten mit mehreren Samenanlagen tragend, die kopfförmige Narbe sitzt dem Fruchtknoten fast ganz auf. Reife Frucht eine ausgesprochene Steinfrucht, kugelig, mit höckeriger Oberfläche, im Durchm. 1,0-1,2 cm. Es lassen sich deutlich 3 Pericarpschichten daran unterscheiden. (Siehe Fig. 1 u. 2, Taf. IV, nach frischem, direkt in Spiritus verbrachtem Material gezeichnet.)

Untersuchtes Material.

	Aus den Herbarien :
Bernsmann n. 3, Hereroland.....	Universität Zürich.
Fenchel n. 62, »	» »
Fleck n. 326a, Kalachari.....	» »
» n. 20, Gr. Namaland.....	» »
» n. 328a, »	» »
» n. 331a, Hereroland.	» »
» n. 486, »	» »
» n. 824, »	» »
» n. 870, Gr. Namaland.....	» »
Gürich Amboland.....	k. bot. Mus. Berlin.
Marloth n. 818, Kimberley (Süd-Afrika)	Kew.
Rautanen n. 86, Amboland.....	Universität Zürich.

Aus Hereroland besitze ich frisch in Spiritus verbrachte Zweige mit einer halbreifen Frucht.

***Boscia transvaalensis* Pestalozzi n. sp.**

Taf. III, Fig. 13-20; Taf. 5, Fig. 3.

Morphologische Verhältnisse¹. Baum oder Strauch mit gestreckten, glatten, grauweiss bis gelblich berindeten Zweigen. Die ca. 3 mm langgestielten, länglich-elliptischen bis verkehrt eiförmigen Blätter sind entweder einzelstehend, alternirend oder sie sind zu mehreren vereinigt und entspringen Kurztrieben. An der Spitze sind die Blätter zugerundet bis eingedrückt, gegen die Basis $\pm$ spitz zulaufend (Länge 2-2,5 cm Breite 0,4-0,6 cm); Stachelspitze fehlt. Die Blätter sind ganzrandig, dünn, fast durchscheinend, kurz und dünn behaart, infolge dessen beiderseits eine matte Oberfläche darbietend. Der Mittelnerv tritt unterseits deutlich hervor, die übrige Nervatur dagegen ist äusserlich nicht oder nur undeutlich wahrnehmbar.

Diese Art zeigt namentlich in Bezug auf die Form und Grösse der

¹ Eine kurze Diagnose dieser neuen Art habe ich bereits niedergelegt in H. Schinz, Pflanzenwelt Deutsch-Südwest-Afrikas, in *Bull. de l'Herbier Boissier*, vol. IV (1896), p. 95.

Blätter am meisten Verwandtschaft mit der *Boscia Pechuelii* Kuntze. Die Struktur der Blätter beider Arten zeigt jedoch wesentliche Unterschiede. Das Blatt der *B. transvaalensis* ist nur $\frac{1}{3}$ so dick wie das der *B. Pechuelii* Kuntze, ferner entbehrt die Blattnervatur vollständig des Bastbelages, während die Kuntzesche Art reichlich mit Bastfasern versehen ist. Die Macro-Sklereiden sind bei *Boscia transvaalensis* sehr dünnwandig, bei *B. Pechuelii* umgekehrt auffallend dickwandig.

Geographische Verbreitung. *Südost-Afrika* : Transvaal, Boshveld, Klippan, [Rehmann n. 5316 n. 5317 (1875-1880)].

Südwest-Afrika : Amboland, Ombandja, [Schinz n. 329a, 329, Uukuambi].

Anatomische Verhältnisse. *Blattstiel* : Durchmesser 0,6-0,8 mm, stielrund, ziemlich dicht weichhaarig; Haare 160-208 μ lang (Wanddicke 6 μ , Lumen 6-8 μ), meist umgebogen, Epidermis wellig in der Richtung der gestreckten Epidermiszellen, letztere mit 6-8 μ dicker Aussenwand, Cuticula fein geriffelt.

Grundgewebe mit wenigen, isolirten. Brachy-Sklereiden; letztere zum Teil grösser als die benachbarten Grundgewebezellen. Wanddicke der Sklereiden 4-10 μ .

Leitbündelelemente ringförmig angeordnet, und zwar wird das Hadrom wie bei allen *Boscia*-Arten vom Leptomring eingeschlossen. Leptom wie Hadrom entbehren hier vollständig der specifisch mechanischen Zellen.

Blattspreite : 120-140 μ dick, genau centrisch gebaut.

Mediannerv oberseits gar nicht über die Oberfläche hervortretend. Eine Palissadenzelllage schiebt sich oberseits zwischen Epidermis und Leitbündel. Letzteres aus nur wenigen Hadrom- und Leptomelementen zusammengesetzt. Der ganze Strang stellt die Form eines halben Cylinders dar und zwar umgibt der Siebteil den Holzteil. Auch hier, wie bei der übrigen zarten Nervatur des Blattes findet man keine Bastelemente, dagegen ist das hypodermale Gewebe auf der Unterseite des Mittelnerven relativ mächtig entwickelt, mit einzelnen Brachy-Sklereiden, gleich wie das Grundgewebe der Blattstiels, versehen. Haare beiderseits in ungefähr gleicher Menge, ziemlich dicht stehend wie am Blattstiel (Länge 100-200 μ , Wanddicke ziemlich gleichmässig 6 μ , Lumen 6-8 μ Durchmesser), nadelförmig, niederliegend, nach der Spitze des Blattes gerichtet. Epidermis beiderseits 12-16 μ hoch (Aussenwand ca. 6 μ dick, Innen- und Radialwände 2-3 μ dick). Aussenwand mit fast glatter Cuticula, nach innen kurze Cuticularzähne zwischen die Epi-

dermiszellen schiebend. Epidermiszellen im Umriss unregelmässig vieleckig, mit fast gestreckten Seitenwänden. Mesophyll blattober- und unterseits aus je 2 Lagen Palissadenzellen bestehend; in der Mitte des Blattes, wo die Nervatur eingebettet liegt, findet sich lockeres Schwammparenchym.

Die Sklereiden stellen eine Zwischenform von Macro- und Osteo-Sklereiden dar und unterscheiden sich wesentlich von denen der *B. Pechuelii* Kuntze. Sie finden sich auf beiden Blattseiten, allerdings nur spärlich, legen sich mit breitem Fusse der Epidermis an und reichen mit ihren meist keilförmigen, freien Enden gewöhnlich bis zur gegenüberliegenden Epidermis.

Neben diesen, der Epidermis angehefteten sehr dünnwandigen (1-2 μ Wanddicke), weitleumigen Sklereiden, finden sich noch brachysklereidenartige Zellen mit 2-3 μ dicken porösen Wänden, im lockern Schwammparenchym des Blattes eingebettet.

Spaltöffnungen beiderseits in ungefähr gleicher Zahl. Schliesszellen vertieft, aber nur wenig unter dem Niveau der übrigen Epidermiszellen liegend, die Vertiefung im Querschnitt cylinder- bis schalenförmig, was durch die etwas über die Oberfläche emporgewölbten Nebenzellen verursacht wird. Die auf diese Weise gebildete Vorhöhle besitzt eine etwas ungleichmässige Oeffnung nach aussen, deren Rand durch die senkrecht zulaufenden Cuticularkämme der Nebenzellen fein geriffelt erscheint.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Blüten waren nur an dem aus Amboland (Schinz n. 329) stammenden Material zu finden. Dieselben stehen zu einer lockern Doldentraube vereinigt auf einer kurztriebartigen Inflorescenzachse von etwa 15- 20 mm Länge. Die Blütenstielchen sind fein behaart, 5-6 mm lang; ihre Tragblätter habe ich nicht gesehen, wahrscheinlich waren sie schon abgefallen.

Die 4 freien Kelchabschnitte sind 3,5 mm lang, 2 mm breit, eiförmig, weichbehaart, werden bald zurückgeschlagen und fallen frühzeitig ab.

Discus. Schüsselförmig, warzig, unterseits mit der innern Hälfte dem Kelchgrunde angewachsen.

Androeceum. 16 bis 20 Staubblätter, in 2 Kreisen angeordnet, an einem kurzen Androphor, wie bei *B. Pechuelii* Kuntze, inserirt.

Filamente 5,0-5,5 mm; Thecae nur mit der obern Hälfte durch ein sehr schmales Connectiv verbunden, dorsifix, intrors.

Gynæceum. 3,5-4,0 mm langes Gynophor und birnförmiger, ungefähr 1 mm langer Fruchtknoten, letzterer von einem sehr kurzen Griffel mit kopfiger Narbe gekrönt, einfächerig mit 8-16 Samenanlagen, letztere paarweise an 2 parietalen Placenten.

Reife Früchte fanden sich an dem Rehmannschen Material. Eine einsamige Steinfrucht mit $\pm$ hartem Exocarp, zäh-fleischigem Mesocarp und steinkernartigem, hartem Endocarp; Durchmesser der kugeligen Frucht 7-8 mm; Fruchträger 5-7 mm lang, am Grunde mit Kelchüberresten. Embryo mit eingerollten und übereinander geschlagenen Kotyledonen mit anliegender Radicula und von einer papierartigen Testa eingehüllt.

Untersuchtes Material.

			Aus dem Herbarium :
Rehmann n. 5316,	Transvaal (Buschfeld).....		Universität Zürich.
» » 5317,	» » » »		
Schinz, » 329 a,	Amboland (Ombandja).....		» »

Boscia matabelensis Pestalozzi n. sp.

Taf. X, Fig. 1; Taf. XI, Fig. 3.

Morphologische Verhältnisse. Zartes, durchscheinendes, breit- bis länglich-lanzettliches, an der Spitze und Basis zugespitztes Blatt (3-5 cm lang, 8-18 mm breit, Blattstiel 5-7 mm lang). Die Blattstellung vermag ich nicht anzugeben, da mir nur einzelne Blätter und Blüten zu Gebote stehen.

Geographische Verbreitung. *Südost-Afrika* : Matabele Country (südl. vom Sambesi Fluss) [Holub n. 1265, 1266, 1267 (1883)].

Anatomische Verhältnisse. In Bezug auf die anatomischen Verhältnisse scheint diese Art der *Boscia transvaalensis* Pestalozzi am nächsten zu stehen. (Auch die Standortsverhältnisse sprechen für eine nahe Verwandtschaft.) Da diese letztere Art sich von *B. matabelensis* nur durch die Art und Weise der Behaarung, sowie durch die Lage der Spaltöffnungen unterscheidet, so verzichte ich hier der Kürze halber auf

eine Wiederholung 'aller jener mit *Boscia transvaalensis* Pestalozzi gemeinsamen Merkmale und erwähne nur diejenigen Punkte, worin beide Arten von einander abweichen.

Boscia transvaalensis Pestalozzi besitzt beiderseits eine ziemlich dichte Haarbekleidung; die Haare selbst sind $\pm$ weniger schlank und umgebogen. *B. matabelensis* entbehrt entweder der Haare, oder dieselben sind vereinzelt und ausgesprochen kegelförmig, oft nicht höher als der Durchmesser der Haarbasis beträgt. Die Spaltöffnungen bei *B. transvaalensis* Pestalozzi sind fast um die ganze Höhe der Epidermis unter das Niveau derselben, vertieft, die Schliesszellen etwas kleiner als die übrigen Epidermiszellen. — Bei *B. matabelensis* stehen die Spaltöffnungen auf demselben Niveau wie die übrigen Epidermiszellen. Die Schliesszellen sind ungefähr von derselben Grösse wie die umliegenden Epidermiszellen.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Einfache, doldenartige Traube, die Hauptachse ca. 1,5 cm lang. Blütenstiele 5-7 mm lang in den Achseln 1,5 mm langer pfriemlicher Tragblätter, letztere in halber Höhe mit 2 kurzen Stipularanhängseln.

Kelchblätter elliptisch, mit scharfer Spitze, 5 mm lang und 2,5 mm breit, wie die Tragblätter kurz und dünnbehaart.

Discus. Unansehnlich, ringförmig, warzig.

Andrœceum. 8-12 freie Staubblätter in 2 Kreisen am Grunde des Fruchtkrügers inserirt. Filamente 6-7 mm lang; Staubbeutel 0,5 mm lang, dorsifix, intrors.

Gynœceum. Gynophor 2 mm lang; Fruchtknoten etwas länglich-birnförmig, in einen verkürzten Griffel mit kopfiger Narbe endigend, einfächerig, mit mehreren seitenständigen Samenanlagen. Reife Frucht nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Holub n. 1265, 1266, 1267, Matabele-Country Kew.

Boscia Welwitschii Gilg.

Taf. XIII, Fig. 2 a u. b.

in *Notizblatt d. k. bot. Gart. u. Mus. Berlin*, n° 3 (26. Nov. 1895),
 p. 109 : « *Boscia Welwitschii* Gilg, n. sp.; frutex vel arbor
 « glabra, ramis teretibus, nigrescentibus; foliis longiuscule
 « petiolatis, obovato-oblongis, subcoriaceis, margine non incras-
 « satis, integris, apice 2-3 mm longe et tenuissime apicu-
 « latis, basin versus sensim cuneatim-angustatis, utrinque opacis,
 « costa supra impressa, subtus manifeste prominente, nervis
 « venisque utrinque valde impressis inæqualiter reticulatis; flo-
 « ribus ca. 1,5 cm longe pediculatis, in racemos (pro genere)
 « elongatos, laxos, 10-15 flores collectis, magnis, ca. 1,1-1,2 cm
 « diametro; staminibus 20-25; gynophoro elongato, terete, sta-
 « mina paullo superanto.

« Blätter 8-10 mm lang gestielt, 4-6 cm lang, 1,5-2,3 cm
 « breit. Blütenstände 6-8 cm lang. Kelchblätter länglich-
 « eiförmig 5-6 cm lang, 3 mm breit; Staubfäden 8-9 mm lang.
 « Angola (oder Huilla?) (Welwitsch n. 980). Ist mit *B. Hilde-*
 « *brandtii* Gilg verwandt, aber durch die Form und Nervatur
 « der Blätter, sowie durch die Blütenstände aufs beste ge-
 « schieden. »

HIERN in *Catalogue of Welwitsch's african plants*, I (1896), p. 30 :
 « *B. Welwitschii* Gilg.

« *B. angustifolia* Oliv. *Fl. Trop. Afr.*, I. p. 92; nec A. Rich.
 « nec Harv.

« Bumbo. — A robust shrub, branched from the base, 5 to
 « 8 ft. high, very pleasing and full of flower. In thickets of pri-
 « mitive woods at the base of Serra da Xella, at a place called
 « Bruco, fl. and young fruit Okt. 1859. N° 980.

« The following may, as suggested by Welwitsch, belong
 « here: —

« Mossamedes. — A very rigid sparingly branched shrub,
 « 4 ft. high. An dry mountainous places at the right bank, of
 « the river Maiombo near Cazimba, without flower or fruit.
 « June 1860. N° 981. »

Als **Synonym** erachte ich die in den Herbarien De Candolle und Kew mit Welw. n. 980 versehene *Boscia angustifolia* Rich., da deren Vertreter vollständig identisch sind mit denen der *Boscia Welwitschii* Gilg, Welw. n. 980 im Herbarium des Berl. bot. Museums. Da mir von Welw. n. 981 kein Material vorliegt kann ich über deren Zugehörigkeit zu *Boscia Welwitschii* Gilg, Welw. n. 980 nicht entscheiden.

Geographische Verbreitung. *West-Afrika* : Bumbo in Angola [Welw. n. 980].

Südwest-Afrika : Mossamedes [Welw. n. 981].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die Gilgsche Diagnose.

Anatomische Verhältnisse. *Blattstiel* : Querschnitt-Durchmesser 1,4-1,5 mm, $\pm$ kreisrund, mit ziemlich glatter Oberfläche. Epidermisaussenwand 8-10 μ dick, mit deutlich hervortretenden Cuticularzähnen zwischen den Celluloseseitenwänden der Epidermiszellen. Haare vereinzelt, ca. 150 μ lang. Grundgewebe zum grossen Teil aus isolirten oder zu Nestern vereinigten Brachy-Sklereiden bestehend, die in der Mehrzahl grösser sind als die benachbarten unverdickt gebliebenen Grundgewebezellen. Die Wanddicke dieser Steinzellen differirt zwischen 4-20 μ . Wände mit zahlreichen Poren und deutlich sichtbaren Verdickungsschichten.

Leitbündelelemente ringförmig angeordnet, Bastring nur aus wenigen, relativ weitleumigen Elementen bestehend, nicht geschlossen. Im Centrum des Holzkörpers einige wenig zusammenhängende Libriformfasern.

Blattspreite : Dicke des Blattes 0,4 mm. Der Mittelnerv besitzt unterseits eine aus mehreren Zelllagen bestehende mechanisch wirksame Epidermis, die von dem darunterliegenden Leitbündel durch eine Schicht dünnwandiger Grundgewebezellen geschieden ist. Blattoberseits grenzt das Libriform direkt an die darunterliegende Epidermis. Der Bast- und Libriformbelag setzt sich aus weitleumigen Elementen zusammen. Die Bastgurtungen der I-trägerartig ausgebildeten, primären Nerven sind beiderseits direkt mit der Epidermis verbunden. Epidermis der Blattspreite oberseits durchschnittlich 20 μ hoch, unterseits etwa 6-8 μ . Kammartige Cuticularleisten, unterseits stärker hervortretend als oberseits. Seitenwände der Epidermiszellen stark wellig. Obwohl die Blattunterseite etwa doppelt so viele Spaltöffnungen zeigt

wie die Oberseite, so ist doch das Mesophyll beinahe genau centrisch gebaut. Haare fehlen der Spreite. Der beidseitigen Epidermis sind reichverzweigte, sehr dünnwandige, schlauchartige Macro-Sklereiden angeheftet. Dieselben sind in einer, das assimilatorische Gewebe weitüberwiegenden Masse vorhanden und bilden im Centrum des Mesophylls ein ziemlich dichtes Geflecht mit ihren reichen Verzweigungen. Desgleichen sind die T-förmig verbreiterten Füße ziemlich enge mit einander verflochten. Fortsätze, die sich zwischen die Seitenwände der Epidermiszellen einkeilen, sind nicht häufig und verursachen nicht jene kleinen linsenförmigen Lücken, die man wahrnimmt, wenn man die Epidermis von oben betrachtet.

Spaltöffnungen unterseits fast gar nicht unter das Niveau vertieft, oberseits dagegen etwa um die halbe Höhe der Epidermis. Cuticularkämme verlaufen parallel zu einander über den die Vertiefung umgrenzenden Nebenzellen und stehen senkrecht zur Längsrichtung der Spaltöffnung.

Blütenverhältnisse.

Ergänzungen zu Gilgs Diagnose.

Blütenstand. Blüten der auffallend lockern, einfachen Traube 12-15 mm lang gestielt. Die Blütenstiele entspringen den Achseln ca. 5 mm langer, pfriemlicher Tragblätter, die beiderseits mit zwei kleinen, ebenfalls pfriemlichen, stipularen Anhängseln versehen sind. Traube aufrecht, blattwinkelständig. Behaarung an allen Teilen des Blütenstandes mit Ausnahme der Blüten selbst dünn, kurz, papillenartig. Die 4 freien Kelchabschnitte sind total ohne Haare.

Discus. Schüsselförmig, mit stark angeschwollenen, kurz warzigen Rändern; untere Hälfte ist mit der Kelchbasis verwachsen.

Andrœceum. Die ziemlich zahlreichen, freien Staubblätter sind in 2 Kreisen angeordnet und am Grunde zwischen Discus und Gynophor inserirt, Staubfäden 6,5-7,0 mm lang; Thecæ wie gewöhnlich ca. 1 mm lang, nur mit der obern Hälfte durch ein sehr schmales Connectiv verbunden, dorsifix, intrors.

Gynœceum. Gynophor 5,5 mm lang. Fruchtknoten eiförmig, mit Griffel und kopfiger Narbe ca. 2 mm lang, 2 carpellig, 1 fächerig, mit einigen wenigen Samenknospen an 2 parietalen Placenten.

Reife Frucht nicht gesehen.

Untersuchtes Material.

				Aus den Herbarien :
Welwitsch	n. 980,	Angola.		k. bot. Mus. Berlin.
»	n. 980,	»		Kew.
»	n. 980,	»		De Candolle.

Boscia grandiflora Gilg.

Taf. XIII, Fig. 1 a-c.

in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C (1895),
 p. 186 : « *B. grandiflora* Gilg n. sp.; frutex vel arbor glabra; foliis
 « coriaceis vel rigide coriaceis, cr. 3 mm lg. petiolatis, apice
 « basique acutatis, apice ipso acutissimo pungente (4-8 cm lg.,
 « 8-18 mm lt.), integris, supra subtusque opacis, nervis venis-
 « que utrinque tenuiter, sed manifeste prominentibus, irregula-
 « riter laxe reticulatis; floribus pro genere permagnis (12-
 « 14 cm diametro), 1-1,4 cm lg. pedicellatis, in racemos elon-
 « gatos multifloros laxissimos dispositis; fructibus cerasi minoris
 « mole, 4-6 mm lg. stipitatis, ovato-globosis.

« Vorzüglich charakterisirte Art :

« 16 (« Massaihochland. » — Fischer n. 72, Ipala (Ug.) —
 « Stuhlmann n. 350). »

Geographische Verbreitung. *Ost-Afrika* : Massaihochland, bei Ipala
 [Fischer n. 72 ; [Stuhlmann n. 350].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die oben wiedergegebene Gilgsche
 Diagnose. Es stehen mir nur 2 Blätter eines Vertreters der Stuhl-
 mannischen n. 350 zur Verfügung.

Anatomische Verhältnisse. Aus der von Gilg gegebenen Charak-
 teristik geht hervor, dass sich *B. grandiflora* morphologisch von allen
 übrigen *Boscia*-Arten leicht unterscheiden lässt. Weniger augenfällig
 sind dagegen die anatomischen Unterschiede. Eine nahe Verwandtschaft

in dieser Beziehung zeigt sich besonders mit *B. elegans* Gilg, sowie mit *B. Welwitschii* Gilg.

Von *B. elegans* unterscheidet sich *B. grandiflora* durch das Vorkommen von Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten, denn *B. elegans* hat nur unterseits Spaltöffnungen aufzuweisen. Gegenüber *B. Welwitschii* ist *Boscia grandiflora* zu erkennen an den kleinen, linsenförmigen Lücken zwischen einzelnen Epidermiszellen, die durch Sklereidenfortsätze verursacht werden. Bei *B. Welwitschii* stossen die Epidermiszellen mit ihren Seitenwänden völlig lückenlos zusammen.

Blattstiel : Querschnitt $\pm$ kreisrund, Durchmesser 1,0-1,2 mm; Oberfläche rauh, uneben. Epidermis mit 12 μ dicker Aussenwand, Cuticula fein längs-geriffelt. Haare nur oberseits, auf kleinen, in der Richtung des Blattstiels verlaufenden Wällen stehend. Haare 100-200 μ lang, gerade abstehend, mit 6-8 μ dicker Wandung und ungefähr doppeltem Lumenquerdurchmesser. Das Grundgewebe besteht in der Hauptmasse aus sklerenchymatischen Zellen, die entweder isoliert liegen oder kleinere Haufen bilden und meist grösser als die noch mit lebendem Plasma erfüllten, dünnwandigen Zellen sind. Die Wanddicke dieser Brachy-Sklereiden variiert zwischen 6-20 μ . Bastbelag einen fast geschlossenen Ring um das Mestom bildend. Im Centrum des Holzkörpers einige wenig zusammenhängende Librifasern.

Blattspreite : Dicke des Blattes 320-350 μ . Mittelnerv unterseits wenig hervortretend. Die übrige Nervatur tritt plastisch nicht hervor, sondern ist nur durchscheinend. Auf Querschnitten erscheinen die beiden Epidermisränder als 2 geradlinige, parallellaufende Linien. Unterseits erscheint die Epidermis über dem Mittelnerv deutlich zweischichtig und grenzt sich durch die relative Dickwandigkeit ihrer Zellen scharf von dem darunterliegenden, hypodermalen Gewebe ab. Bastsiebel geschlossen, Librifasernstrang direkt mit der oberen Epidermis verbunden.

Primarnerven I-trägerförmig, Bastbelag schliesst beiderseits direkt an die Epidermis an. Das Mesophyll ist nicht genau centrisch gebaut, denn oberseits ist die Palissadenzellschicht etwas mächtiger entwickelt als blattunterseits; dementsprechend sind auch die Sklereiden der Blattoberseite etwas länger als die der Blattunterseite. Epidermis oberseits ca. 30 μ hoch, unterseits ca. 20 μ ; Aussenwand auf beiden Seiten 6-8 μ dick. Epidermiszellen in ihrem Umriss stark wellig. Cuticula fast über jeder Zelle mit einem sternförmigen Kamm versehen.

Haare fehlen vollständig.

Sklereiden in grosser Menge vorhanden, auf beiden Seiten schlank

und vielfach verzweigt. Füsse ebenfalls verbreitert und verzweigt, mit Fortsätzen zwischen einzelnen Epidermiszellen, auch hier bis zur Aussenwand reichend.

Spaltöffnungen beiderseits, auf der Unterseite bedeutend zahlreicher, etwa um die Dicke der Epidermisaussenwand unter das Niveau vertieft. Vertiefung flach, schalenförmig. Parallellaufende Cuticularkämme stehen senkrecht zur Längsachse der Spaltöffnung und endigen an der, die Vertiefung umsäumenden Cuticularleiste. Von oben erscheint die Spaltöffnung elliptisch.

Untersuchtes Material.

	Aus dem Herbarium :
Stuhlmann n. 350, Ostafrika	k. bot. Mus. Berlin.

Boscia teitensis Gilg.

Taf. X, Fig. 1 a-c.

in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil C (1895), p. 186 : « *B. teitensis* Gilg n. sp.; arbor glabra foliis rigide coriaceis, 7-8 mm lg. petiolatis, oblongo-lanceolatis, apice subrotundatis sed apice ipso acutissime pungente, basi sensim in petiolum attenuatis 6-8 cm lg., 1,5-2 cm lt.), margine hinc inde undulatis et cartilagineo-incrassatis, supra subtusque lævibus, opacis, sed supra sæpius nervis primaris stricte marginem petentibus paullo prominentibus; floribus foetidis (8-10 mm lg. pedicellatis) mediocribus, 6-7 mm. diametro, ad ramos breves axillares in racemos multifloros confertos dispositis.

« Verwandt mit *B. angustifolia* Rich. — 15 (Wildnis am Tsavo-Fluss, Teita : — Hildebr. n. 2606 ; Ega, Wasserplatz zwischen Duruma u. Teita. Hildebr. n. 2371).

« Die Art wird vom Sammler als Baum mit runder Krone beschrieben. »

Geographische Verbreitung. *Ost-Afrika* : Somaliland, Ogadensteppe [Keller n. 220- (1891)] Teita am Tsavo-Fluss [Hildebrandt n. 2606].

EIGENE UUNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Obwohl, wie Gilg bemerkt, einige Aehnlichkeit dieser Art mit *Boscia angustifolia* Rich. vorhanden ist, unterscheidet sich das starre, dicke und lederartige Blatt der *B. teitensis* Gilg wesentlich von dem der *B. angustifolia* Rich. Während bei den Blättern der letztern die feinern Nervenastomosen noch deutlich hervortreten, hebt sich die Nervatur beim Blatte der *B. teitensis* Gilg infolge des centriscen Baues des Mesophylls nur undeutlich von der Blattoberfläche ab.

In Bezug auf die Blattform und die sonstigen habituellen Eigenschaften dieser Art, verweise ich auf die vorangegangene Gilgsche Charakteristik.

Anatomische Verhältnisse. Hinsichtlich der Blattstruktur zeigt sich eine nahe Verwandtschaft mit *B. pungens* Gilg, *B. Welwitschii* Gilg und *B. grandiflora* Gilg. Bei den beiden letztern Arten sind die Spaltöffnungen des Blattes unvertieft, während sie bei *B. teitensis* und *B. pungens* unter das Niveau der Blattfläche versenkt sind. Ferner sind die Epidermisseitenwände bei *B. teitensis* gestreckt, bei *B. Welwitschii* und *B. grandiflora* stark wellig. Eine auffallende Eigentümlichkeit besitzt das Blatt der *B. teitensis* in dem beiderseits angeschwollenen Randnerv, der sich continuirlich ca. $\frac{1}{2}$ mm von der Blattrippen hinzieht, mit Ausnahme der bedeutenden Gröszen- und Formdifferenzen das fast einzige deutliche Unterscheidungsmerkmal gegenüber der nächstfolgenden *B. pungens* Gilg.

Blattstiel : Querschnitt $\pm$ kreisrund. Durchmesser 1150-1200 μ . Oberfläche sehr uneben, wellig. Epidermis 40 μ hoch. Aussenwand 10-12 μ mit tief eingreifenden Cuticularzähnen; Cuticula glatt. Haare fehlen vollständig.

Grundgewebezone relativ schmal mit ziemlich zahlreich eingestreuten teils isolirten, teils zu kleinen Nestern vereinigten Brachy-Sklereiden, von auffallender, die benachbarten dünnwandigen Rindenzellen meist beträchtlich überwiegender Grösse, scharfen Ecken und 4-10 μ dicken Wänden. Bastbelag des Leitbündels ringförmig angeordnet, aber nicht geschlossen, sondern von Markstrahlen unterbrochen. Libriform reichlich vorhanden, in etwas unregelmässig gelagerten Bündeln von Holzparenchym eingeschlossen.

Blattspreite. : Dicke des Blattes ca. 400 μ . Mittelnerv unterseits

deutlich hervortretend, die primäre Nervatur weniger, auffallend dagegen der continuirliche Randnerv. Der sichelförmige Bastbelag der Unterseite aus weitleumigen Fasern bestehend, unterbrochen wie im Blattstiel und durch $\pm$ dünnwandige, hypodermale Zellen von der Epidermis getrennt; der oberseitige Libriformstrang hat noch Hadrom und Leptomelemente in sich eingeschlossen und ist durch eine dünne Schicht parenchymatischer Zellen von der Epidermis abgegrenzt. Mit Ausnahme der Randnerven entbehrt die primäre Nervatur des Bastbelages und ist völlig im Mesophyll untergetaucht.

Blattoberfläche beiderseits ziemlich eben, jedoch etwas matt und rauh infolge der mit Kämmen versehenen Cuticula.

Epidermis beiderseits ca. 24-28 μ hoch (Aussenwand 8-10 μ , Radial- und Innenwände sehr dünn); Epidermiszellen von der Fläche mit nicht völlig gestreckten Seitenwänden. Haare fehlen vollständig. Mesophyll nicht genau centrisch gebaut.

Sklereiden beiderseits in reichlicher Menge vorhanden, die der obern Epidermis angeheftet im allgemeinen etwas länger als die der Unterseite. Charakteristisch ist die Dünnwandigkeit der Sklereiden, die derjenigen der assimilatorischen Palissadenzellen etwa gleichkommt. Die Wände sind nur 1-2 μ dick und unverholzt. Die Sklereiden sind von sehr manigfaltiger Gestalt; in der Regel an Fuss und Spitze verzweigt, hie und da aber auch einfach, Lumen sehr verschieden, aber im Verhältnis zur Wanddicke recht weit. Gewöhnlich ragen die Sklereiden der Oberseite etwas über die Mitte des Blattinnern hinaus, erreichen aber die untere Epidermis niemals. In der Zone des Schwammparenchyms finden sich freiliegende, knochenförmige Sklereiden.

Spaltöffnungen beiderseits vorhanden und zwar in annähernd gleicher Menge. Sie sind ungefähr um die ganze Höhe der Epidermis unter das Niveau derselben vertieft. Vertiefung cylinderförmig, umsäumt von einer unregelmässig gestalteten Cuticularleiste, welcher, von der Fläche gesehen, in radialer Richtung Cuticularkämme entspringen.

Blütenverhältnisse.

Blütenstand. Eine zusammengesetzte Doldentraube, am vorliegenden, aus Somaliland stammenden Material nur am Ende der diesjährigen, jüngsten Triebe. Die Inflorescenzachsen 2. Ordnung stehen ziemlich dicht gedrängt an der Spitze des 5-7 cm langen Laubsprosses, sind

selbst 4-6 mm lang und an ihrer Spitze mit zahlreich gehäuften Einzelblüten versehen. Die Blütenstiele 3-4 mm lang; die Tragblätter derselben schmallanzettlich, ca. 1 mm lang, mit zwei seitlichen kaum 0,25 mm langen, zahnartigen Stipulargebilden. Kelchblätter 4 zählig, frei, eiförmig, 2,5 mm lang, 1,5 mm breit. Blütenstiele Tragblätter und Kelch weich behaart.

Discus. Schüsselförmig mit breitem, tiefwarzigem Rande.

Androeceum. Besteht aus 8 freien in einem Kreise angeordneten Staubblättern; Staubfäden in der Tiefe des Discus, am Grunde des Gynophors inserirt, 3 mm lang; Thecae dorsifix, intrors.

Gynaeceum. Gynophor 1,0-1,25 mm lang; Fruchtknoten 2-carpellig, einfächerig mit 3-4 seitenständigen Samenanlagen, birnförmig, in den verkürzten Griffel mit kopfiger Narbe übergehend. Reife Frucht nicht vorhanden.

Untersuchtes Material.

Aus den Herbarien :

Hildebrandt n. 2606, Tsavo Fluss, Teita (Ost-Afrika)... k. bot. Mus. Berl.
Keller n. 220, Ogadensteppe Somaliland (1891)... Universität Zürich.

Boscia pungens Gilg.

Taf. XIV, Fig. 2 a-c.

in ENGLER, *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrika*, Bd. V, Teil C (1895),
p. 186 : « *B. pungens* Gilg n. sp.; frutex vel arbor glaber
« foliis rigide coriaceis, ca. 3 mm lg. petiolatis, lanceolatis vel
« lineari-lanceolatis, in apicem pungentem acutissimam angus-
« tatis, basi sensim in petiolum attenuatis (ca. 4 cm lg., 7-8 mm
« lt.), margine manifeste cartilagineo-incrassatis, supra subtus-
« que lævibus vel nervis irregulariter percurrentibus vix cons-
« picuis instructis; floribus (7-8 mm lg. pedunculatis) pro genere
« minimis (ca. 3 mm diametro) ad apices ramulorum confertis,
« umbellulatis, umbellulis capituliformibus, multifloris. — Mit
« *B. corymbosa* Gilg verwandt, aber sehr stark von ihr ver-
« schieden. — Ostaf. — Fischer Ser. I, n. 209. »

Geographische Verbreitung. *Ost-Afrika*: Deutsch-Ost-Afrika [Fischer Ser. I, n. 209].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die Gilgsche Diagnose. Es stehen mir nur 2 Laubblätter eines Vertreters der Fischerschen n° 209 zur Verfügung.

Anatomische Verhältnisse. Was die Blattstruktur anbelangt, so gibt das Blatt der *B. pungens* Gilg eine nahe Verwandtschaft mit der vorangegangenen *B. teitensis* Gilg zu erkennen; die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten sind zum Teil bereits besprochen worden. Auch bei *B. pungens* findet sich ein schwach angeschwollener Randnerv; derselbe ist hier jedoch vollständig an die Peripherie des Blattes gerückt. Weitere, weniger auffallende Unterschiede ergeben sich aus der nächstfolgenden Charakteristik.

Blattstiel: Querschnitt im Umriss breit-oval. Durchmesser 1050 μ und 800 μ . Oberfläche uneben, infolge der vereinzelt stehenden kegelförmigen ca. 40 μ langen Trichome rauh, letztere mit ca. 8 μ dicken Wänden, aber fast ohne Lumen. Hier, wie im Mittelnerven, ist die reichliche Menge der Bastzellen auffallend. Im Blattstiel finden sich ringförmig um das Leitbündel gruppierte Bastzellbündel. Das Libriform, als breites Zellband entwickelt, ist nicht allseitig vom Holzkörper umgeben, sondern hängt oberseits mit dem Bastring direkt zusammen, sodass also hier Leptom und Hadrom vollständig von den mechanischen Elementen eingeschlossen sind, wodurch ein eigentümliches Querschnittsbild zu Stande kommt.

Die Epidermis hat tiefgreifende Cuticularzähne aufzuweisen, die Aussenwand ist ca. 12 μ dick, bei einer gesamten Epidermishöhe von ungefähr 30-35 μ ; Cuticula feingerifft. Im relativ dünnen Grundgewebemantel zahlreiche, rundliche Brachy-Sklereiden, in der Mehrzahl isoliert und grösser als die umgebenden dünnwandigen Grundgewebezellen. Wanddicke der Sklereiden 4-12 μ .

Blattspreite: Dicke des Blattes 240-280 μ . Oberfläche ziemlich glatt. Mittelnerv tritt unterseits deutlich hervor, die primäre Nervatur nur wenig erhaben. Fibrovasalstrang des Mittelnervs im Querschnitt fast kreisrund, in seiner Hauptmasse aus mechanischen Zellen bestehend, unten und oben durch eine dünne Lage parenchymatischer Zellen von der Epidermis, die unterseits aus 2 Zell-

lagen besteht, getrennt. Primäre Nerven mit beidseitigem, starkem Bastbelag, aber im Mesophyll untergetaucht. Epidermis beiderseits ca. 16 μ hoch, Aussenwand 8-10 μ dick; die Epidermiszellen sind etwas unregelmässig eckig und grenzen wie bei *B. teitensis* Gilg mit geraden Seitenwänden aneinander.

Haare fehlen der Spreite vollständig. Mesophyll centrisch gebaut; Palissadenzellen beiderseits 2-schichtig.

Sklereiden beiderseits vorhanden, aber nicht in auffallender Menge wie bei *B. teitensis* Gilg, sehr dünnwandig, aber weniger verzweigt, als bei der letztern, meist mit einfacher, scharfer oder stumpfer Spitze versehen. Es finden sich auch frei im Mesophyll liegende Osteo-Sklereiden, die etwas dickere Wände (4 μ Wanddicke) aufweisen, als die der Epidermis angehefteten.

Spaltöffnungen wie bei *B. teitensis* Gilg, aber hier auf beiden Blattseiten in annähernd gleicher Zahl.

Untersuchtes Material.

	Aus dem Herbarium :
Fischer, Ser. I, n. 209, Ostafrika.....	k. bot. Mus. Berlin.

Boscia arabica Pestalozzi n. sp.

Taf. XI, Fig. 2.

Morphologische Verhältnisse. Es stehen mir nur einige wenige Blätter eines Vertreters dieser von mir als neu erkannten Art zur Verfügung. Ueber den Habitus der ganzen Pflanze vermag ich deshalb keine Angaben zu machen, da mir selbst diesbezügliche Notizen fehlen.

Das Blatt scheint in jeder Beziehung, auch hinsichtlich der Strukturverhältnisse demjenigen der *B. Pechuelii* Kuntze nahe zu stehen. Deflers hat diese von ihm in Südarabien aufgefundene Pflanze als *Boscia microphylla* Oliv. bestimmt [zu Folge der beigelegten Etiquette aus Deflers Herbar.]; wie aber aus der nachfolgenden Diagnose zu entnehmen sein wird, ist eine Identität mit der Oliverschen Art völlig ausgeschlossen. *Boscia arabica* Pestalozzi besitzt verkehrt-eiförmige, steife, lederige, 12-15 mm lange und 6-8 mm breite Blätter, die gegen den 3-4 mm langen Blattstiel keilförmig spitz zulaufen; die Blattspitze ist zugerundet bis

herzförmig eingedrückt. Die Blattoberfläche ist glatt, fast glänzend, ohne hervortretende Nervatur, selbst der Mittelnerv ist nicht über die Oberfläche erhaben.

Geographische Verbreitung. *Süd-Arabien* [Defflers n. 474 (ohne nähere Standortsangabe)]. Vom afrikanischen Continent noch unbekannt.

Anatomische Verhältnisse. *Blattstiel* : rauhe, unebene Oberfläche, stielrund, ca. 0,6-0,7 mm dick. Epidermis mit zerstreut-stehenden, kurzen (ca. 40 μ), konischen Haaren, die des Lumens vollständig entbehren. Die 16-20 μ dicke Aussenwand mit tief zwischen die Epidermiszellen eingreifenden Cuticularzähnen. Grundgewebe wenigsschichtig mit zahlreichen eingestreuten Brachy-Sklereiden (Wanddicke 4-12 μ), die nicht grösser sind als die benachbarten, ebenfalls ziemlich dickwandigen, aber viel weniger lichtbrechenden Grundgewebezellen. Leitbündel mit ringförmiger Anordnung seiner Elemente. Der ziemlich breite, aussenliegende Leptomring wird an seiner Peripherie auffallend spärlich von einigen wenigen englumigen Bastfasern begleitet; ebenso weist das Hadrom im Innern nur wenige Libriformfasern auf.

Blattspreite : Dicke des Blattes 480-500 μ . Mediannerv mit untergetauchtem Leitbündel. Bastbelag unterseits breit, sichelförmig, zusammenhängend; Libriform einen ebenfalls ziemlich massiven Strang darstellend, Lumen der mechanischen Zellen eng, fast nur punktförmig auf dem Querschnitt. Beiderseits trennt eine schmale Schicht Mesophyll das Leitbündel von der Epidermis. Wie der Mittelnerv, so sind auch die Primannerven vollständig im Mesophyll eingetaucht, und beiderseits mit kräftigem Bastbelag versehen. Epidermis beiderseits ungefähr gleich mächtig ausgebildet, 36-40 μ hoch (Aussenwand ca. 12 μ dick, Innen- und Seitenwände höchstens 1-2 μ). Haarbesatz wie am Blattstiel, beiderseits spärlich, kaum 30 μ lang; Haare kegelförmig, ohne Lumen, Aussenwand nach innen mit kurzen, spitzigen Cuticularzähnen. Cuticula fast ganz glatt ohne die sonst häufige Streifung, nur die Haare zeigen einen etwas rauhen Cuticularüberzug. Epidermiszellen im Umriss unregelmässig vieleckig, Seitenwände fast gestreckt.

Mesophyll trotz der beidseitigen Spaltöffnungen bifacial gebaut. Palissadengewebe oberseits 3-4-schichtig, unterseits etwa 2-schichtig, dazwischen Schwammparenchym. Auffallend und sehr charakteristisch für dieses Blatt ist das massenhafte Auftreten von Sklereiden mit mannigfachen Formen, ähnlich wie bei *B. firma* Radlk. und *B. senega-*

lensis Lam. Die beiderseits mit ihren verzweigten, oder sonst eigentümlich verbreiterten Füßen ein eigentliches Geflecht bildenden Sklereiden gewähren mit ihren freien, senkrecht ins Innere ragenden Enden einen sichern Schutz gegen das Kollabiren bei anhaltender Trockenheit. Die freien Enden sind meist einfach, mit nadelförmiger Spitze versehen und von knorriger, nicht gestreckter Form. Die Länge der Sklereiden ist sehr verschieden; im allgemeinen erreichen diese Gebilde oberseits etwa $\frac{2}{3}$ der Blattdicke, unterseits etwa $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$. In Bezug auf die Wanddicke herrscht Gleichartigkeit. Die Wanddicke beträgt, mit wenigen Ausnahmen 8 μ , mit fast verschwindendem Zelllumen. Dies gilt sowohl für die beidseitigen, der Epidermis anliegenden, wie für die frei nach allen Richtungen im Mesophyll liegenden oder der Nervatur angehefteten Sklereiden.

Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten in ziemlich gleicher Anzahl, um die Höhe der Aussenwand flach schalenförmig unter das äussere Niveau der Epidermis vertieft. Von oben gesehen bilden die Schliesszellen zusammen eine Ellipse.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Defflers n. 474, Süd-Arabien Universität Zürich.

Boscia coriacea Pax.

Taf. XIV, Fig. 3 a-c.

Capparidaceæ africanæ in *Engl. Jahrb.*, XIV (1892), p. 299 : « *B. coriacea* Pax, arbor dense ramosa, ramis foliisque glaberrimis; « foliis breviter petiolatis, valde coriaceis, opacis, pallidis, lanceolato-linearibus, acuminatis, basi acutis, glaucescentibus, « manifeste cartilagineo-marginatis; nervo medio paullo prominente, nervis secundariis immersis; floribus —; fructibus « globosis, monospermis, minutissime pubescentibus.

« Nur in fruchtragendem Stadium gefunden, Blüten zur
« Zeit noch unbekannt. Blätter 8-10 cm lang, 1,5-2,0 cm breit.

« Blattstiel kurz, kaum 1 cm lang. Frucht 1,5 cm im Durchmesser fassend.

« Ostafrika, am Vóifluss im Gebiet vom Taita (J. M. Hildebrandt n. 2478. — Februar 1877, fruchtend).

« *B. coriacea* Pax ist nächst verwandt mit *B. salicifolia* Oliv. welche gleichfalls im tropischer Ostafrika vorkommt und z. *B.* von Fischer (Marara 12. März 1886, n. 120), gesammelt, mir von dort vorliegt. Die Blätter der letztern sind aber auch im Alter an ihrer Oberfläche rauh, die Nervatur tritt deutlicher hervor; sie sind bei weitem nicht so dick lederartig als bei *B. coriacea*; auch fehlt ihr der für *B. coriacea* so charakteristische weisslich-gelbe, harte, sich deutlich abhebende Rand. Nach den Angaben Oliver's (*Fl. of trop. Africa* I. 93) sind die Früchte seiner Art nur etwa halb so gross als die der *Boscia coriacea*.

« Uebrigens ergibt sich auch im anatomischen Bau ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Arten, und die Abweichungen im Blattbau sind so beträchtlich, dass an eine Identificirung beider nicht gedacht werden kann. Beide in Rede stehenden Spezies besitzen isolateral gebaute Blätter mit zahlreichen Sklereiden in der Palissadenschicht, aber die Epidermis der *B. salicifolia* gliedert kurze, dickwandige, einzellige Trichome aus, daher die Blätter auch im Alter rauh erscheinen, während bei *B. coriacea* die Epidermis glatt ist und jeder Anhangsgebilde entbehrt. Die Sklereiden in der Palissadenschicht der Oliverschen Art lassen eine reichliche Entwicklung von assimilirenden Zellen zu, während in der entsprechenden Zone der neuen Art die Sklereiden über die Palissadenzellen fast überwiegen; daher erscheint auch das Blatt jener dunkler, bei dieser blasser. Die kräftige Entwicklung des sklerenchymatischen Randbeleges von *B. coriacea* schwindet fast ganz bei *B. salicifolia*. Auch die Gefässbündel, insbesondere der Mittelnerv sind verschieden gebaut. Man kann das Gefässbündel (Mittelnerv) ableiten von einem bicollateralen Bau, insofern zu beiden Seiten des Xylems sich Leptom vorfindet. Bei *B. coriacea* sind nun diese Leptomzonen durch einspringende Xylem- und Bastelemente (des das Bündel umgebenden Bastbeleges) in einzelne isolirte Gruppen getrennt, wobei die der Oberseite des Blattes zugewendeten Leptomstränge hinsichtlich der Mächtigkeit ihrer Ausbildung gegen die der Blattunterseite zugewendeten erheblich zurückstehen. Bei *B. salicifolia* bildet das der Blattunterseite zugewendete Leptom eine continuirliche, wenn auch durch einspringende Xylemteile gelappte Zone, während auf der Oberseite des Xylems nur ein einziger, wenn auch kräftig genug entwickelter

« Leptomstrang sich vorfindet. Der das Bündel umgebende Bastbelag ist
 « bei *B. coriacea* rings geschlossen, bei *B. salicifolia* aber in zwei
 « halbmondförmige Gruppen aufgelöst, welche auf der Ober-resp. Unter-
 « seite das Bündel begleiten. *B. angustifolia* Rich. weicht von der oben
 « beschriebenen Art durch kleinere Blätter und durch wesentlich
 « kleinere Früchte ab und steht ihr nicht so nahe als *B. salicifolia*
 « Oliv. »

Auf Grund des vollkommen übereinstimmenden anatomischen Baues einerseits, sowie der annähernd gleichen Form und Consistenz der Blätter andererseits bezeichne ich als **synonym** zu *B. coriacea* Pax :

***Boscia xylophylla* Gilg,**

Capparidaceæ somalenses in *Estratto dall' Annuario del R. Istituto Botanico di Roma*, Vol. VI (1896), Fasc. 2, p. 3 : « *Boscia xylo-*
 « *phylla* Gilg n. sp.; frutex vel arbor divaricata glabra, ramis
 « teretibus, nigrescentibus; foliis longiuscule petiolatis, lanceo-
 « latis, rigidissime coriaceis elasticisque, margine paullo incras-
 « satis, integris vel inæqualiter parce emarginatis, obscuris,
 « sensim in apiculam brevissimam pungentem attenuatis, basi
 « subrotundatis; floribus.....; fructibus in racemos breves
 « collectis, globosis, magnitudine cerasi, lignosis, flavescenti-
 « tomentosis; gynophoro brevissimo. Folia 4-6 cm longa,
 « 1-1,8 cm lata, petiolus 7-10 mm longus. Racemus fructifer cr.
 « 1,5-2 cm longus; pedicelli fructigeri cr. 4 mm longi; gyno-
 « phorum 1,5-2 mm longum. Fructus 8-10 mm diametro.

« Webi, VII-VIII, 1891 fructifera (Robecchi-Bricchetti, n. 45).

« *B. coriacea* proxima differt forma texturaque foliarum. »

Trotz dieser Schlussbemerkung Gilgs ist es mir nicht möglich, am vorhandenen Material einen ins Gewicht fallenden Unterschied in der Form und Textur des Blattes seiner *B. xylophylla* gegenüber *B. coriacea* Pax herauszufinden; zudem ist noch der gemeinsame Standort in Betracht zu ziehen als ein Moment, welches für die Zugehörigkeit der *B. xylophylla* Gilg zu *Boscia coriacea* Pax spricht.

Geographische Verbreitung.

Ost-Africa : Somaliland [Robecchi-Bricchetti, n. 573 (Ogaden); n. 45 (Webi)]; Taita am Voifluss [Hildebrandt n. 2478].

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die Diagnosen von Pax und Gilg. Das mir zur Untersuchung verfügbare Material besteht aus einigen wenigen, teils ganz jungen, teils alten, vollständig entwickelten Blättern von Vertretern der bei der geographischen Verbreitung angeführten Nummern.

Anatomische Verhältnisse. Bei der nachfolgenden Charakteristik lasse ich die jungen, noch nicht vollständig entwickelten Blätter ausser Betracht. Der Altersunterschied der Blätter besteht nämlich bei dieser Art, wie bei der nächstfolgenden *B. somalensis* Gilg hauptsächlich in dem Fehlen des Bastbelages der Nervatur bei den jungen Blättern. Letztere erscheinen bei beiden Arten viel weicher und dünner als die ältern Blätter, sie sind ferner noch schwach durchscheinend und besitzen ein frischeres Grün. In den jüngern Blättern der *B. coriacea* Pax sind noch keine, der Epidermis angehefteten Sklereiden wahrzunehmen. Dagegen finden sich im Schwammparenchym schon freiliegende, wenn auch ziemlich dünnwandige Osteo-Sklereiden, sowie im Grundgewebe des Blattstiels zahlreiche, zum Teil dickwandige Brachy-Sklereiden. Bei jungen wie alten Blättern dieser Art bieten dagegen der Verlauf der Nervatur, die Form oder der Umriss der Epidermiszellen, sowie die Zahl der Spaltöffnungen die nämlichen Verhältnisse dar. Die allgemeine Form ist auch bei den ältern Blättern ziemlich verschieden.

Anatomisch nahe verwandt ist die schon oben erwähnte *Boscia somalensis* Gilg, unterscheidet sich aber durch die fast genau parallel verlaufenden Primannerven, sowie durch die haarförmigen Anhangsgebilde der Epidermis zu beiden Seiten des Blattes.

Die Unterscheidungsmerkmale gegenüber andern *Boscia*-Arten, wie *B. angustifolia* Rich. und *B. salicifolia* Oliv. sind in der vorangegangenen Beschreibung dieser Art durch Pax genügend klar gelegt.

Blattstiel: Querschnitt vollkommen kreisrund; Durchmesser ca. 1,3 mm. Epidermis 30-35 μ hoch (Aussenwand 20-24 μ dick), Cuticula ganz glatt; Haare fehlen. Grundgewebe mit ziemlich zahlreichen, teils runden, teils vieleckigen Brachy-Sklereiden (Wanddicke letzterer 6-24 μ), die teilweise grösser sind im Umfang als die umliegenden Rindenzellen. In Bezug auf die topographische Anordnung der Leitbündel-elemente und ihres Bastbelages in Blattstiel und Mittelnerv verweise

ich auf die ausführlichen Angaben von Pax, die ich meiner eigenen Charakteristik habe vorangehen lassen.

Blattspreite : Dicke des Blattes 320-550 μ . Oberfläche des Blattes eben; auf Querschnitten verlaufen die durch die Epidermis begrenzten Ränder parallel zu einander. Epidermis 28-35 μ hoch (Ausenswand 20-25 μ dick). Cuticula infolge unregelmässig verlaufender Kämme zum Teil sehr uneben. Epidermiszellen im Umriss mit ausgerundeten Ecken und gestreckten, ziemlich dicken Seitenwänden. Ueber dem Mittelnerven verbindet beiderseits collenchymatisches Gewebe, mit eingestreuten Brachy-Sklereïden, die Epidermis mit den mechanischen Zellen des Leitbündels. Haare fehlen der Epidermis vollständig. Die primäre Nervatur tritt nur beim getrockneten Blatt wenig plastisch hervor, im Mesophyll ist dieselbe als ein System « innerer » Träger ausgebildet und mit kräftigem Bastbelag versehen. Der Blattrand erscheint durch den continuirlich an der Peripherie sich hinziehenden, besonders starken Randnerven etwas angeschwollen. Eine einfache Lage Bastfasern legt sich ausserdem der Epidermis des Blattrandes an.

Mesophyll $\pm$ genau centrisch gebaut. Sklereïden beiderseits in grosser Menge. Füsse derselben T-förmig verbreitert und verzweigt, senden jedoch keine Fortsätze zwischen die Epidermiszellen hinein. Die freien ins Mesophyll ragenden Enden der Sklereïden sind in sehr verschieden hohem Grade verästelt und verzweigt, in der Regel ragen dieselben etwa bis zur Blattmitte, selten darüber hinaus. Ihre Wanddicke beträgt 8-12 μ . Die schon im jungen Blatte sich findenden, frei im Schwammgewebe liegenden Osteo-Sklereïden sind dünnwandiger als die des Palissadengewebes. Spaltöffnungen beiderseits in gleicher Menge, mit den Nebenzellen um die Epidermishöhe vertieft. Vertiefung cylinder- bis schalenförmig, oben von einer unregelmässig verlaufenden Cuticularleiste umsäumt, mit radial zulaufenden Kämme.

Untersuchtes Material.

	Aus dem Herbarium :
Hildebrandt n. 2478, Deutsch-Ost-Afrika (Taita).	k. bot. Mus. Berlin.
Robecchi-Bricchetti n. 573, Somali (Ogaden)	» » »
» » » 45, Somali (Webi)	» » »

Boscia somalensis Gilg.

Taf. X, Fig. 4.

Capparidaceæ somalenses in *Estratto dall' Annuario del R. Istituto Botanico di Roma*, vol. VI (1896), fasc. 2, p. 4 : « *Boscia somalensis* Gilg n. sp.; frutex vel arbor glaber vel subglaber sub
« foliorum expansione florens, ramis teretibus, junioribus flavescentibus, adultis nigrescentibus; foliis (sub anthesi) junioribus
« in sicco subchartaceis, glaberrimis, oblongo-lanceolatis, integris, utrinque opacis, basi subrotundatis, apice brevissime
« apiculatis, nervis primariis numerosis stricte marginem petentibus, parallelis, venis inæqualiter reticulatis, nervo marginali
« manifeste conspicuo a folii basi usque ad apicem percurrente;
« foliis adultis coriaceis vel rigide coriaceis quam juniora triplo
« usque quintuplo majoribus, nervo marginali valido notatis,
« costa nervis venisque utrinque subæqualiter valde prominentibus; floribus ad apices ramorum subumbellato-congestis,
« umbellulis racemosis, sed racemi ramis iterum subumbellato-confertis; floribus minimis in exemplaribus mihi suppetentibus
« nondum satis evolutis, sed omnibus partibus generis *Bosciæ*.

« Folia juniora (sub anthesi) ca. 1 cm longe petiolata, 4-6 cm. longa, 1,5-3 cm lata, adulta usque ad 15 cm longa et 6 cm lata, petiolo 1-1,3 cm longo instructa. Pedunculus racemi 3-8 mm longus, pedunculi pseudoumbellularum (re vera racemorum confertorum) 1-1,2 cm longi, pedicelli brevissimi, 3-4 mm longi.

« In valle fluvii *Karan* prope *Dabanach* (Ruspoli-Riva n. 1016, m. Jan. mox florig.); *Ogaden*, in valle fluvii *Karan* prope *Mil-Mil* (Ruspoli-Riva n. 830; Robecchi-Bricchetti, n. 168 et 165).

« Species foliorum forma nervaturaque eximia ab omnibus hujus generis formis diversa verosimiliter ex affinitate *Boscia senegalensis* Lam. — Nom. vernac. Dagajor. »

Geographische Verbreitung. *Ost-Afrika* : Ogaden, im Tal des Karanflusses bei Mil-Mil.

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die oben wiedergegebene Gilg-sche Diagnose. Das mir vorliegende Original-Material dieser Art von Gilg besteht aus einem jungen und einem alten Blatt. (Das alte Blatt ist im Januar 1893, das junge im Oktober desselben Jahres gesammelt worden.) Obwohl in Grösse und Konsistenz ziemlich verschieden (wie schon bei *B. coriacea* Pax erwähnt wurde fehlt auch hier im jungen Blatt der Bastbelag der Nervatur), lassen beide Blätter an den Primannerven, die parallel zu einander dem Blattrande zustreben, ihre Zugehörigkeit zu derselben Art sofort erkennen. Infolge dieses Merkmals lässt sich das Blatt schon äusserlich ohne grosse Schwierigkeit von Blättern der *B. coriacea* Pax unterscheiden. Dieser Umstand fällt für die Systematik dadurch besonders in Betracht, dass sich die Standorte dieser beiden Arten in demselben Gebiete finden.

Die anatomischen Unterschiede gegenüber andern *Boscia*-Arten ergeben sich aus der nachfolgenden Diagnose :

Blattstiel : Querschnitt mit welligem Umriss, Durchmesser 1,8-2,0 mm. Oberfläche ziemlich uneben, längsgefurcht. Epidermis ca. 40 μ hoch (Aussenwand 24 μ dick) Cuticula glatt, ohne deutliche Riffe. Haare vereinzelt, 80-100 μ lang, fast ohne Lumen.

Grundgewebe mit ziemlich zahlreichen, teils isolirten, teils zu kleinen Nestern vereinigten Brachy-Sklereiden. Letztere in der Regel grösser als die umliegenden Rindenzellen; Wanddicke 4-12 μ . Bastbelag schwach, einzelne, wenigzellige Gruppen ringförmig um das Leitbündel angeordnet. Hadrom, von der Leptomscheide umschlossen, erscheint auf dem Querschnitt als ausgezackte Scheibe mit 3 isolirt im Holzparenchym eingebetteten Libriforbündeln.

Blattspreite : Dicke des Blattes ca. 320 μ . Mittelnerv unterseits weniger stark hervortretend als oberseits. Die übrige Nervatur tritt auf beiden Seiten in gleichem Masse hervor.

Mittelnerv : sichelförmiger Bastbelag der Unterseite sehr kräftig; durch die Markstrahlen in einzelne Bündel geteilt.

Beiderseits verbindet hypodermales collenchymatisches Gewebe die Epidermis mit den Bast- und Libriformenten. Dasselbe gilt für den mächtigen Randnerv, der sich continuirlich 0,8-1,0 mm von der Peripherie entfernt hinzieht (bei *B. teitensis* Gilg 0,4-0,45 mm, vergl.

B. pungens Gilg p. 126), hier aber keine Anschwellung zeigt. Die primären und die sekundären Nerven, obwohl mit mächtigen Bastbelegen versehen, sind als « innere » Träger ausgebildet, also durch assimilatorische Zellen von der Epidermis getrennt.

Epidermis beiderseits 32-35 μ hoch (Aussenwand 12-16 μ dick), Cuticula sehr uneben, infolge der besonders unterseits relativ hohen Cuticularkämme. Epidermiszellen im Umriss unregelmässig vieleckig, Ecken etwas ausgerundet, grenzen mit gestreckten Seitenwänden aneinander. Haare finden sich auf beiden Blattseiten, oberseits nur zerstreut stehend, 40-80 μ lang, kegelförmig, dickwandig, fast ohne Lumen.

Mesophyll nicht genau centrisch gebaut; Palissadengewebe oberseits meist 3-schichtig, unterseits 2-schichtig; auch die Sklereiden sind oberseits in der Mehrzahl etwas länger als unterseits. Sklereiden beiderseits in bedeutender Menge vorhanden. Ihre reich verzweigten Füße bilden zusammen ein fast geschlossenes Geflecht unter der Epidermis; die freien, in die Tiefe des Mesophylls ragenden Enden, fast ohne Ausnahme unverzweigt, meist kegelförmig und nadelförmig zugespitzt. Sie können als Osteo-Sklereiden gekennzeichnet werden. Die freien Enden ragen oberseits etwas über die Blattmitte, unterseits etwa bis zu $\frac{1}{3}$ in das Blattinnere hinein, treiben keine Fortsätze zwischen die Epidermiszellen. Spaltöffnungen beiderseits in annähernd gleicher Menge, um die Höhe der Epidermis unter das Niveau derselben vertieft. Vertiefung cylinderförmig, Wallöffnung etwas verengert durch den Cuticularwulst, welcher letzterer radiär verlaufende Cuticularkämme über die nächstliegenden Epidermiszellen entsendet.

Untersuchtes Material.

Aus dem Herbarium :

Gilg (Original ohne Nummer), Somali (Ueb. Karan). k. bot. Mus. Berlin.

Boscia foetida Schinz.

Tafel II, Fig. 1 a u. b; Taf. XI, Fig. 1.

Beiträge zur Kenntnis der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika, in *Abhandl. des Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg*, XXIX (1887),

p. 49 : « Arborea, ramosa glabra; ramis teretibus, cinereis;
« foliis petiolatis, obovatis v. cuneatis, obtusis v. emarginatis,
« brevi-mucronatis, coriaceis, albido-viridibus; floribus in apice
« ramulorum in racemis multifloris dispositis; calycis segmentis
« lanceolatis, puberulis; staminibus 12-13, longe exsertis; fila-
« mentis spiraliter tortis; antheris obtusis; germine globoso,
« pubescente, breviter stipitato.

« Standort : Keetmanshoop (West-Gross-Namaland). Ein
« 3-4 m hoher, vielverästelter Baum mit geradem, glattem, asch-
« grauberindetem Stamm. Die kurzgestielten, verkehrt eiförmig-
« keilförmigen abgerundeten oder schwach ausgerandeten und
« mit einer kurzen Stachelspitze versehenen Blätter stehen zu
« mehreren auf mehr oder weniger gedrängt stehenden Kurz-
« trieben. Die lederigen ganzrandigen und [graugrünen Blätter
« sind an der Basis gegen den Blattstiel zu verschmälert, 3-6 mm
« lang und 2,5-4,0 mm breit. An jungen Trieben stehen die Blätter
« einzeln, und zwar wechselständig, sind dann oblong, abgerundet
« oder spitz zulaufend. Die kleinen Blüten stehen zu vielen auf
« einer 10-15 cm langen, doldentraubigen Inflorescenzachse; die
« 1,5-3,0 mm langen und feinbehaarten Blütenstiele entspringen
« den Winkeln behaarter, pfriemenförmiger Stützblätter. Die 4
« abstehenden, behaarten und lanzettlichen Kelchabschnitte
« sind 2,5-3,0 mm lang und 1,5-2,0 mm breit und spitz zulaufend.
« Blumenblätter fehlen; der Discus ist polsterförmig. Die 11-13
« Staubblätter sind am Grunde des 0,5-1,0 mm langen Frucht-
« trägers inserirt; die 3 mm langen und zur Blütezeit den
« Fruchtknoten überragenden Staubfäden sind in der Knospe
« spiralig gewunden; die Staubbeutel sind stumpf. Das weiss
« gepuderte birnförmige Ovarium geht allmählig in den kurzen
« Griffel über. Die kugelige, kurzgestielte, 5-6 mm grosse Beere
« ist aussen sammetartig behaart und braun, mehrsamig und
« vom verholzten Griffel gekrönt.

« Blüten schmutzig gelb und durchdringend nach mensch-
« lichen Excrementen riechend. — Diese in ganz Gross-Nama-
« land, Hereroland und West-Kalachari häufige Art weicht von
« *Boscia caffra* Sond., deren Verbreitungsbezirk im Gebiet der
« Kolonie und Natal's liegt, durch die kurzgestielten, pubes-
« centen mehrsamigen Früchte und die nach der Spitze eher
« verbreiterten als verschmälerten Blätter ab.

« Die von Welwitsch in Angola entdeckte *B. microphylla* Oliv.
« hat kahle Blüten- nur die Blütenstiele sollen hin und wieder
« behaart sein- und 4-6 Staubblätter. »

Geographische Verbreitung. Hierüber Schinz « Die Pflanzenwelt Deutsch-Südwest-Afrika's » in *Bull. de l'Herbier Boissier*, appd. III, 1897, p. 94.

Gross-Namaland: Keetmanshoop, Schinz n. 326, Flussbett am Tafelberg bei Bethanien, Schenck n. 390; Sendlingsgrab, südlich von Rehoboth, Fleck n. 327 a!

Hereroland: Pechuel-Loesche 45! (« von O. Kuntze irrtümlich als *Rhigozum trichotomum* bestimmt und unter diesem Namen in den *Plantæ Pechuelianæ* publiziert » cf. Schinz, l. c. p. 94); Fleck n. 328 a!, n. 330 a; Nels!. »

EIGENE UNTERSUCHUNG.

Morphologische Verhältnisse. Cfr. die Schinzsche Diagnose.

Anatomische Verhältnisse: In Form und Grösse der Blätter zeigt *Boscia foetida* Schinz eine nahe Verwandtschaft mit *B. microphylla* Oliv., *B. Rehmanniana* Pestalozzi und *B. kalachariensis* Pestalozzi. In Bezug auf diese Verhältnisse wären die erwähnten 4 kleinblättrigen Arten sehr schwierig von einander zu unterscheiden. *B. foetida* lässt sich aber an dem centrischen Bau der Blätter leicht erkennen gegenüber den andern vorhin genannten Arten.

Bei der nachfolgenden Diagnose lasse ich die ganz jungen Blätter der Langtriebe, die entweder noch gar keine sichtbaren Sklereiden besitzen, oder wenigstens nur solche mit ganz dünnen Wänden, ausser Betracht, denn die vollständig ausgewachsenen ältesten Langtrieblätter unterscheiden sich in keiner Beziehung mehr von den Kurztrieblättern, besitzen demnach auch dieselbe Blattdicke.

Blattstiel: runzelige Oberfläche. Querschnitt mit ca. 650 μ Durchmesser. Epidermis mit auffallend dicker Aussenwand (ca. 30 μ). Haare ganz vereinzelt stehend, konisch, kaum 60 μ lang, fast ohne Lumen. Grundgewebe mit zahlreichen meist sehr dickwandigen Brachy-Sklereiden, deren Durchmesser nicht grösser als derjenige der unverdickten Nachbarzellen. Bastfasern keinen geschlossenen Ring um das Leitbündel bildend; Leptomring breit; Hadromelemente schön strahlig angeordnet; Libriform nicht vorhanden.

Blattspreite : Dicke des Blattes bei allen Formen ungefähr 480 μ .

Mittelnerv gar nicht hervortretend, da der ganze Fibrovasalstrang vollständig untergetaucht ist im Mesophyll, also weder ober- noch unterseits durch hypodermales Gewebe mit der Epidermis verbunden, als einzig dastehender Fall der Gattung *Boscia*. Blattoberfläche glatt, mit vereinzelt stehenden Haaren, wie am Blattstiel; dieselben werden jedoch gegen die Mitte des Blattes immer seltener und kürzer. Im allgemeinen treten sie bei den Langtriebblättern etwas zahlreicher auf als bei den Kurztriebblättern. Höhe der Epidermis beiderseits ca. 20 μ , davon entfallen etwa 12 μ auf die Dicke der Aussenwand, Zellen im Umriss vieleckig, Seitenwände gestreckt, zum Teil aus den dicken Cuticularzähnen bestehend, wodurch das Lumen im äussern Teil der Epidermiszellen auf ein Minimum beschränkt wird. Mesophyll in der Regel genau centrisch gebaut. Auch in jenen vereinzelt Fällen, wo die Palissadenschichten etwas ungleich verteilt sind, vielleicht infolge der Beschattungsverhältnisse, findet man auf beiden Seiten annähernd dieselbe Menge Spaltöffnungen. Sklereiden finden sich beiderseits in grosser Menge, sodass den assimilatorischen Zellen kaum die Hälfte des Blattinnern zur Verfügung steht. An beiden Enden reich verzweigt, ragt der eine Teil der Sklereiden, frei von der Epidermis abstehend ungefähr bis zur Mitte des Blattinnern, während der Fuss derselben, ähnlich wie bei *B. microphylla* Oliv., *B. rotundifolia* Pax u. a. m. mit etlichen Fortsätzen an Stelle kleiner Epidermiszellen zwischen die Cuticularleisten eingeklemmt wird oder wenigstens enge verbunden ist mit der cuticularisirten Schicht der Epidermisaussenwand. Wo die Sklereiden unter oder über die Blattnerven zu stehen kommen, da legen sich, wie es meist der Fall ist, ihre gabeligen Enden dem Bastbelag an, sodass dadurch eine Lageveränderung der Nervatur völlig ausgeschlossen ist.

Die Wanddicke der Sklereiden beträgt durchschnittlich 6-8 μ , das Lumen erscheint fadenförmig, oder ist ganz verschwunden. Nervatur nach dem Prinzip der « inneren » Träger ausgebildet, beiderseits mit ungefähr gleich kräftigen Baststrängen.

Spaltöffnungen beiderseits gar nicht vertieft, der Vorhof wird durch kräftige Cuticularleisten dargestellt. Von der Fläche erscheinen die Schliesszellen zusammen kreisrund.

Untersuchtes Material.

		Aus dem Herbarium :
Fleck n. 327a, Hereroland		Universität Zürich.
» n. 328a, »	»	»
» n. 330a, »	»	»
Pechuel-Loesche n. 45, Hereroland	»	»
Schenck n. 390, Gr. Namaland	»	»
Schinz n. 326, »	»	»

Boscia polyantha Gilg.

in *Notizblatt der Kgl. bot. Gart. u. Mus. zu Berlin*, N^{ro} 3 (26. Nov. 1895), p. 109 : « *Boscia polyantha* Gilg n. sp. ; frutex vel arbor
 « ramis teretibus, junioribus flavescenti-tomentosis, demum
 « glabris. foliis breviter petiolatis lanceolatis vel lineari-lanceo-
 « latis, apicem basimque versus sensim angustatis, subcoriaceis
 « vel coriaceis, glabris integris, opacis, floribus in racemos
 « breves confertos 15-20 flores dispositis, racemis iterum ad
 « ramos numerosis sæpiusque confertis ; floribus 5-meris, 4-5 mm
 « longe : pedicellatis ; sepalis 5 æqualibus extrinsecus flavescenti-
 « tomentosis, ovato orbicularibus, obtusis ; petalis 0 ; stami-
 « nibus ∞ ; disco intra-staminali inæqualiter sulcato maximo
 « evoluta ; gynophoro elongato, ovari uniloculari, placentis 2
 « parietalibus instructo.

« Die vorliegende Pflanze weicht in mancher Hinsicht, auch
 « im Habitus von der Gattung *Boscia* ab und dürfte sich viel-
 « leicht, wenn Früchte bekannt sein werden, als Vertreter einer
 « neuen Gattung herausstellen. Die Blätter sind 4-6 cm lang,
 « 7-8 mm breit.— Die Blütentrauben sind etwa 1,5-2,0 cm lang.
 « Die Kelchblätter sind etwa 3 mm lang und fast ebenso breit,
 « die Staubfäden etwa 5-6 mm lang, das Gynophor etwa 4 mm
 « lang.

« Huilla (Antunes n. A. 100).

« Keiner der bisher bekannten *Boscia*-Arten als verwandt zu
« bezeichnen. »

Da diese Art im Herbar des k. bot. Museums Berlin nur sehr
spärlich vertreten ist, war es mir leider nicht möglich Material
für die anatomische Untersuchung zu erhalten und ich konnte
diese Art deshalb bei der Aufstellung des Schlüssels nicht
berücksichtigen.

Schlüssel

zur Bestimmung der *Boscia*-Arten vermittelt der Blattanatomie.

I. Spaltöffnungen finden sich nur unterseits.

A. Haare am Blattstiel und an der Spreite vorhanden.

a. Blätter klein (ca. 6-12 mm lang), Haare nur in sehr geringer Menge, kurz, kegelförmig.

α. Nervatur ohne Bastbelag, Mesophyll mit nur wenigen unauffälligen Sklereiden..... *B. kalachariensis* Pestalozzi.

β. Nervatur mit kräftigem Bastbelag, untergetaucht, Blattscleriden sehr zahlreich.

1. Spaltöffnungen um die Höhe der Epidermisaussenwand vertieft, Sklereiden beiderseits gleichförmig gestaltet..... *B. microphylla* Oliv.

2. Spaltöffnungen nicht vertieft, Sklereiden unterseits auffallend stärker verzweigt als oberseits. *B. Rehmanniana* Pestalozzi.

b. Blätter mindestens 40 mm lang. Haare zahlreich vorhanden (50-350 μ lang).

α. Haare ca. 40 μ über der Blattfläche von den benachbarten Zellen umgeben, Nervatur unterseits stark hervortretend..... *B. urens* Welw.

β. Haare nicht von Epidermiszellen umgeben über der Blattoberfläche.

1. Haare in der Richtung ihrer Längsaxe fein geriffelt..... *B. corymbosa* Gilg.

2. Haare glatt.

†. Haare finden sich nur unterseits und in der Mehrzahl hakenförmig umgebogen..... *B. hypoglaucia* Gilg.

††. Haare beiderseits, und gestreckt.

⊙. Blattscleriden mit Fortsätzen zwischen den Epidermiszellen, wodurch die kleinen linsenförmigen Gebilde auf der Flächenansicht des Blattes zu Stande kommen. (Blatt fast kreisrund)..... *B. rotundifolia* Pax.

⊙ ⊙. Blattsklereiden ohne Fortsätze zwischen den Epidermiszellen (Blatt länglich-oval).

Υ Sklereiden meist isolirt stehend, wenig zahlreich, mit ihren der Epidermis anliegenden Füßen kein Geflecht bildend..... *B. octandra* Hochst.

Υ Υ Sklereiden sehr dicht stehend, oberseits mit ihren Füßen ein dichtes Geflecht bildend..... *B. firma* Radlk.

B. Haare finden sich **nur** am Blattstiel. Blattrand kann bisweilen schwach bewimpert sein.

a. Sklereiden der Spreite beiderseits sehr zahlreich mit reich verästelten freien Enden.

α. Brachysklereiden des Blattstiels sehr ungleich in ihrer Wanddicke. Radialwände der Epidermis stark wellig *B. mossambicensis* Klotzsch.

β. Brachysklereiden des Blattstiels gleichmässig in ihrer Wanddicke. Radialwände der Epidermiszellen gestreckt..... *B. elegans* Gilg.

b. Sklereiden der Spreite beiderseits wenig zahlreich, in der Mehrzahl nicht mit gabeligen freien Enden.

α. Sklereiden unterseits auffallend zahlreicher als an der Oberseite, wo sie sehr selten sind (Blatt kaum 20 mm lang, Verhältnis der Länge zur Breite durchschnittlich 2 : 1)..... *B. Fischeri* Pax.

β. Sklereiden beiderseits ungefähr in gleicher Menge, oberseits eher zahlreicher als unterseits. (Blatt durchschnittlich 3-4 cm lang, mittleres Verhältnis von Länge zu Breite 4 : 1)..... *B. angustifolia* Rich.

C. Haare weder am Blattstiel noch an der Spreite vorhanden.

a. Sklereiden sehr dickwandig sowohl im Blattstiel, wie in der Spreite; Blattsklereiden mit reich verzweigten Füßen, freie Enden noch unverzweigt..... *B. senegalensis* Lam.

b. Sklereiden des Mesophylls sehr dünnwandig, Füße derselben unverzweigt, dagegen die freien Enden stark verzweigt *B. Hildebrandtii* Pax.

II. Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten.

(Mesophyll $\pm$ centrisch gebaut.)

A. Haare sowohl am Blattstiel als an der Blattspreite vorhanden.

a. Schliesszellen der Spaltöffnungen nicht unter das Niveau der übrigen Epidermiszellen vertieft. Haare spärlich vorhanden.

α. Bastbelag fehlt der Nervatur (Blätter länger als 2 cm und breiter als 3 mm).

1. Seitenwände der Epidermiszellen dünnwandig, wellig (Blätter breit-lanzett)..... *B. matabelensis* Pestalozzi.

2. Seitenwände der Epidermiszellen dickwandig. (Blätter schmal-lanzett mit scharfer Spitze).... *B. salicifolia* Oliv. [(Winterblätter).

β. Bastbelag der Nervatur reichlich vorhanden, Blätter kaum 10 mm lang..... *B. foetida* Schinz.

b. Schliesszellen deutlich unter das Niveau der Epidermis vertieft.

α. Schliesszellen auffallend kleiner als die übrigen Epidermiszellen, um die Höhe der dicken Epidermisaussenwand unter dem Niveau der Oberfläche vertieft liegend, nicht aber unter die Nachbarzellen versenkt. Blattsklereiden sehr zahlreich und dickwandig..... *B. arabica* Pestalozzi.

β. Schliesszellen nicht oder nur unmerklich kleiner als die übrigen Epidermiszellen, gewöhnlich auch unter die letztern vertieft.

1. Bastbelag fehlt der Nervatur des Blattes vollständig. Schliesszellen nur um die halbe Höhe der Epidermis unter die Oberfläche vertieft. *B. transvaalensis* Pestalozzi.

2. Bastbelag der Nervatur in der Regel reichlich vorhanden. Schliesszellen fast um die ganze Höhe der Epidermis unter dem Niveau der Oberfläche gelegen.

†. Sklereiden des Mesophylls ohne Fortsätze zwischen den Radialwänden der Epidermiszellen..... *B. somalensis* Gilg.

††. Sklereiden mit Fortsätzen zwischen den Epidermiszellen, die auf dem Flächenbild der Epidermis $\pm$ linsenförmigen Zwischenräume hervorrufen.

⊙. Blattoberfläche durch die hervortretende Nervatur auffallend matt und rauh *B. salicifolia* Oliv. [(Sommerblätter).

⊙ ⊙. Blattoberfläche glatt. Nervatur äusserlich kaum wahrnehmbar. Blatt meist starr und lederig *B. Pechuelii* Kuntze.

B. Haare oder haarartige Anhangsgebilde der Epidermis fehlen der Blattspreite vollständig.

a. Spaltöffnungen unterseits auffallend zahlreicher als oberseits.

α. Epidermiszellen vollständig gleichartig zusammenhängend..... *B. Welwitschii* Gilg.

β. Epidermis von der Fläche gesehen mit deutlich hervortretenden linsenförmigen Lücken zwischen den Epidermiszellen, die durch die Sklereidenfortsätze verursacht werden. *B. grandiflora* Gilg.

b. In Betreff der Menge der vorhandenen Spaltöffnungen ist zwischen beiden Blattseiten kein Unterschied wahrzunehmen. Spaltöffnungen stark vertieft.

α. Sklereiden sehr dünnwandig, weitleumig. Blätter zart.

1. Freie Enden der Sklereiden wenig verzweigt, Randnerv nicht angeschwollen, nimmt die äusserste Randpartie des Blattes ein..... *B. pungens* Gilg.

2. Freie Sklereidenenden reich verzweigt. Randnerv deutlich angeschwollen, verläuft aber immer 0,5 mm vom Blattrand entfernt..... *B. teitensis* Gilg.

β. Sklereiden sehr dickwandig, fast ganz ohne Lumen, Blatt starr, lederig..... *B. coriacea* Pax.

Aus der Gattung Boscia sind auszuschliessen :

Boscia caffra Sond., F. Cooper n. 1257, in *Linnaea*, XXIII (1850), p. 8 : =
Niebuhria pedunculosa Hochst.

Untersuchtes Material : F. Cooper n. 1257 aus d. Herb. d. Universität Zürich.

Boscia variabilis Coll. et Hemsl. n. sp. in the *Journal of Linnean Society*,
XXVIII (1891), p. 18, t. I. Gehört meiner Ansicht nach
der Gattung **Mærua** an.

Untersuchtes Material : Collet and Hemsley (ohne Nummer) aus d. Herb. Kew.

Boscia Holstii Pax (Holst. n. 8889) in A. Engler, *Pflanzenwelt Deutsch-
Südost-Afrikas*, V, Teil C (1895), p. 186. Ich betrachte diese
Art ebenfalls als einen Vertreter der Gattung **Mærua**.

Untersuchtes Material : Holst. n. 8889 aus d. Herb. d. k. k. bot. Mus. Wien
und d. bot. Mus. d. Universität Zürich.

Untersuchtes Material

*von Vertretern nahe verwandter Gattungen aus dem Herbarium
gener. des bot. Museums der Universität Zürich.*

<i>Cadaba glandulosa</i> Forsk.	Kotschy n. 229.
» <i>heterotricha</i> Stocks	W. Barbey n. 995.
» <i>longifolia</i> DC.....	» » n. 54.
» <i>rotundifolia</i> Forsk.	Schweinfurth.
<i>Capparis cynophallophora</i> L. }	Lebendes Material aus d. bot. Gart. Zürich.
» <i>ferruginea</i> L. }	
» <i>rupestris</i> Sibth. et Sm.	
<i>Courbonia corymbosa</i> Schinz.....	Menyhart n. 857.
<i>Mærua angolensis</i> DC.....	Fleck n. 671.
» » »	Menyhart n. 841.
» » »	Rautanen n. 55.
» » »	» n. 16.
» » »	Schimper n. 874.
» » »	» n. 1836.
» » »	» n. 905.
» » »	Schinz n. 333.
» » »	» n. 334.
» » »	Stapff n. 8.
» <i>oblongifolia</i> Rich.	Steudener n. 1194.
» <i>Paxii</i> Schinz.....	Fenchel n. 12.
» » »	Fleck n. 432.
» » »	Schenck n. 444.
» » »	» n. 359.
» » »	Schinz n. 332.
<i>Niebuhreria oleoides</i> DC.	aus Herb. Kew.
» <i>triphylla</i> Wendl.	Hutton n. 943.

Litteratur-Verzeichnis

- ASCHERSON, P., in *Sitzungsber. d. bot. Vereins d. Prov. Brandenburg*, XX. Sitzung vom 27. Sept. 1878.
- BAILLON, H., *Histoire des Plantes*, III (1872).
- BENTHAM, G. et HOOKER, N.-I., Capparideæ, in *Gen. Pl.*, I (1862).
- BRUNNER, S., « Botan. Ergebnisse einer Reise nach Senegambien, » in *Regensburger Flora*, XXIII (1840), II. Beibl.
- BUCH, O., « Ueber Sklerenchym », *Inaug. Diss.*, Breslau (1870).
- DE CANDOLLE, A.-P., Capparideæ, in *Prodromus*, I (1824).
- COLLET H., and HEMSLEY, W.-B., « Capparidaceæ, » in the *Journal of Linnean Society*, XXVIII (1881).
- DAMMER, O., *Lexikon der Verfälschungen* (1887).
- DAMMER, U., « Gemüsepflanzen Ostafrikas, » in A. Engl. *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, Teil B (1895).
- ENDLICHER, S.-L., « Capparideæ », in *Genera Pl.* n. 4996 (1836-40).
- ENGLER, A., « Beitrag zur Flora von Kamerun. » (Die von Dr Buchholz im Kamerungebiet gesammelten Phanerogamen), in A. Engl. *Jahrb. d. Bot.*, VII (1886).
- ENGLER, A., *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V (1895).
- FERRET et GALINIER, *Voyages en Abyss.*, III (1847).
- FRANCKEN, C.-J.-W., « De Sklereiden, » *Præfschrift*, Utrecht (1890).
- GILG, E., « Capparidaceæ et Thymelaceæ somalenses, » in *Estratto dall' Annuario del Istituto Bot. di Roma*, vol. 6, fasc. 2 (1896).
- GILG, E., « Capparidaceæ, » in A. Engl., *Pflanzenwelt Deutsch-Ost-Afrikas*, Bd. V, (1895).
- GILG, E., « Diagnosen neuer Arten » in *Notizblatt d. k. bot. Gart. u. Mus. zu Berlin*, Nr. 326, XI (1895).
- GRISEBACH, A., *Vegetation der Erde*, II (1872).
- GUILLERMIN, PERROTTET et RICHARD, A., Capparidaceæ, in *Fl. Senegamb. tent.*, (1830-35).
- HABERLANDT, G., *Physiologische Pflanzenanatomie*, 2. Aufl. (1896).
- HIERN, W.-P., « Capparideæ, » in *Catalogue of Welwitschs African Plants*, (1886).
- HILDEBRAND, F., « Die Beeinflussung durch die Lage zum Horizont bei den Blütenteilen einiger Cleomearten, » in *Bericht d. deutschen bot. Gesellschaft*, IV (1886).

- HOCHSTETTER, F. v., « Ueber einige neue Pflanzen aus Abyssinien, » in *Regensburger Flora*, XXVII (1844).
- KLEIN, J., « Zur Kenntniss des Pilobolus, » in *Pringsh. J.*, VII (1872).
- KUNTZE, O., « Plantæ Pechuelianæ Hereroenses, » in *Jahrb. d. berl. bot. Gart.*, IV (1886).
- LAMARCK, J.-B.-P., Dodecandria Monogynia, » in *Tabl. encyclop., Bot.*, II (1793).
- LAMARCK, J.-B.-P., Dodecandria Monogynia, in *Recueil de Planches de botanique*, ill. tab. 395 (1823).
- MEISNER, C.-F., « Capparideæ, » in *Plant. vasc. Gen.*, I (1836-43).
- NACHTIGAL, G., *Sahara und Sudan*, III (1889).
- NÆGELI, K., « Ueber die krystallähnlichen Proteinkörper, » in *Sitzber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss.*, II (1862).
- OLIVER, D., « Capparidaceæ, » in *Flora of trop. Africa*, I (1868).
- PAX, F., « Beiträge zur Kenntniss der Capparidaceen, » in *A. Engl., Jahrb. d. Bot.*, IX (1888).
- PAX, F., « Plantæ Marlothianæ (Capparidaceæ), » in *A. Engl. Jahrb. d. Bot.*, X (1889).
- PAX, F., « Capparidaceæ, » in *A. Engl. u. Prantl, nat. Pflanzenfam.*, III. Teil, 2. Abt., (1891).
- PAX, F., « Capparidaceæ africanæ, » in *A. Engl., Jahrb. d. Bot.*, XIV (1892).
- PERSOON, C.-H., « Dodecandria monogynia, » in *Syn. Pl. Euch. bot.*, II (1807).
- PETERS, W., « Capparidaceæ, » in *Reise nach Mossambique, Bot.*, I (1862).
- PFEFFER, W., « Untersuchungen über die Proteinkörner, » in *Pringsh. Jahrb.*, VIII (1872).
- PFISTER, R., « Beiträge zur vergl. Anat. d. Sabaleenblätter, » *Diss.*, Zürich (1892).
- PFITZER, E., « Beiträge zur Kenntniss des Hautgewebes der Pflanzen, » in *Pringsh. Jahrb.*, VIII (1872).
- RADLKOFER, L., « Ueber Forchhammeria, » in *Sitzber. d. k. bayer. Akad. d. Wiss.*, XIV (1884), Heft 1.
- REHMANN, A., *Das Transvaalgebiet*, I u. II (1885).
- RICHARD, A., « Capparidaceæ, » in *Tent. Fl. Abyss.*, IV (1847).
- SACHS, J., *Lehrbuch der Botanik*, IV. Auflage, (1874).
- SCHIBLER, W., « Beiträge zu einer vergl. syst. Anatomie des Stengels und Blätter der Borragineen, » *Diss.*, Bern (1887).
- SCHIMPER, W.-P., « Ueber die Krystallisation der eiweissartigen Substanzen, » in *Groth, Zeitschrift für Krystallographie*, V (1881).
- SCHINZ, H., « Deutsch-Südwest-Afrika, Forschungsreisen, » (1891).
- SCHINZ, H., « Beiträge zur Kenntniss der Flora von Deutsch-Südwest-Afrika, » in *Abhandlungen d. b. Ver. Prov. Brandenburg*, XXIX (1887).
- SCHINZ, H., « Pflanzenwelt Deutsch-Südwest-Afrikas, » in *Bulletin de l'Herbier Boissier*, app. III (1897).

- SCHWEINFURTH G., *Plantæ Niloticæ*, (1862).
- SCHWEINFURTH, G., « Reise von Suakin nach Kassala, » in *Zeitschrift für allgem. Erdkunde*, XIX (1865).
- SCHWEINFURTH, G., *Beitrag zur Flora Æthiopiens*, I (1867).
- SCHWEINFURTH, G., « Pflanzengeographische Skizze des gesammten Nilgebietes, » in *Bot. Zeitg.*, n. 38 (1868).
- SCHWEINFURTH, G., « Vegetationskizzen vom Bæhr-el-Gasal, » in *Bot. Zeitg.*, n. 6 (1870).
- SCHWEINFURTH, G., *Im Herzen von Afrika*, (1878).
- SCHWEINFURTH, G., « Ueber die Florengemeinschaft von Südarabien und Nord-Abessinien, » in *Verhandl. d. Gesellsch. für Erdkunde* (1891), Heft 9 u. 10.
- SCHWEINFURTH, G., « Sammlung arabisch-æthiopischer Pflanzen. Reiseergebnisse der Jahre 1881, 88, 89, 91, 92 und 94, » in *Bull. de l'Herbier Boissier*, II (1894).
- SCHWENDENER, S., *Mechanisches Prinzip*, (1874).
- SONDER, W., « Beitrag zur Flora von Südafrika, » in *Linnæa*, 23 (1850).
- STOCK, G., « Beitrag zur Kenntniss der Proteinkrystalle, » in Cohn, *Beitrag zur Biologie der Pflanzen*, VI (1893).
- VAN TIEGHEM, Ph., « Nouvelles recherches sur les Mucorinées, » in *Ann. d. sc. nat. bot.*, VI. ser., tom. XIII (1875).
- TSCHIRCH, A., « Beitrag zur Kenntniss des mech. Gewebesystems, » in *Pringsh. J.* XIV (1884).
- VALLOT, J., « Capparidaceæ, » in *Etudes sur la Flore du Sénégal*, (1883).
- VESQUE, J., « L'espèce végétale considérée au point de vue de l'anatomie comparée » (Capparideæ), in *Ann. d. sc. nat. bot.*, VI. ser., tom. XIII (1882).
- VESQUE, J., *Epharmosis*, I, tab. XXIII-XXV.
- VESQUE, J., « Des Caractères anatomes dans la Classification, » in *Bull. Soc. Franç.*, XXXVI (1889).
- WALPERS, G.-G., « Capparideæ, » in *Repertorium*, I (1842).
- WALPERS, G.-G., « Capparideæ, » in *Annales*, II (1851-1852).

Verzeichnis der einzelnen Arten.

- Boscia abyssinica* Hochst., 7, 13, 69, 71.
- » *angustifolia* Rich., 7-13, 17, 19, 20, 22-24, 37, 38, 53, 54, 63, 64, 74, 75, 81, 82, 86, 102, 106, 118, 122, 123, 131, 132, 143; Taf. II, Fig. 2; Taf. III, Fig. 7; Taf. IX, Fig. 1.
- » *angustifolia* Oliv., 117.
- » *arabica* Pestalozzi, 89, 127, 144; Taf. XI, Fig. 2.
- » *caffra* Sond., 50, 137, 146.
- » *coriacea* Pax, 8, 9, 40, 45, 129, 145; Taf. XIV, Fig. 3.
- » *corymbosa* Gilg, 8, 12, 19, 20, 29, 85, 99, 125, 142; Taf. III, Fig. 2, 9; Taf. VI, Fig. 2.
- » *corymbosa* Klotzsch, 86.
- » *elegans* Gilg, 9, 20, 32, 80, 82, 88, 121, 143; Taf. VIII, Fig. 2.
- » *firma* Radlk., 8, 9, 21, 23, 37, 57, 58, 60, 62, 68, 128, 143; Taf. VII, Fig. 3.
- » *Fischeri* Pax, 8, 74, 143; Taf. VIII, Fig. 3.
- » *foetida* Schinz, 8, 12-17, 20, 21, 95, 98, 136, 144; Taf. II, Fig. 1; Taf. XI, Fig. 1.
- » *grandiflora* Gilg, 8, 17, 20, 46, 120, 123, 145; Taf. XIII, Fig. 1.
- » *Hildebrandtii* Gilg, 8, 26, 79, 82, 88, 89, 143; Taf. IX, Fig. 3.
- » *Holstii* Pax, 47, 146.
- » *hypoglauca* Gilg, 8, 9, 29, 83, 142; Taf. VI, Fig. 3.
- » *integrifolia* Brunn, 7, 69.
- » *intermedia* Hochst, 7, 58, 65-69, 71.
- » *kalachariensis* Pestalozzi, 8, 17, 19, 39, 98, 138, 142; Taf. V, Fig. 1.
- » *matabelensis* Pestalozzi, 8, 9, 12, 115, 147; Taf. X, Fig. 1; Taf. XI, Fig. 3.
- » *microphylla* Oliv., 8, 13-15, 18, 28, 36, 41, 67, 92, 95-98, 106, 127, 138, 139, 142; Taf. V, Fig. 2.
- » *mossambicensis* Klotzsch, 8, 9, 38, 66, 68, 80, 82, 88, 89, 143; Taf. VIII, Fig. 1.
- Boscia octandra* Hochst., 7-11, 13-15, 17, 19-21, 53-55, 56, 62-64, 76, 77, 143; Taf. I; Taf. III, Fig. 1, 10, 11; Taf. VII, Fig. 2.
- » *Pechuelii* Kuntze, 8-11, 15, 16, 22, 23, 25, 103, 106, 113, 144; Taf. III, Fig. 3, 12; Taf. IV, Fig. 1-3; Taf. XII, Fig. 2.
- » *polyantha* Gilg, 146.
- » *pubens* Rich., 14, 15, 67, 102.
- » *puberula*, 107, 108.
- » *pungens* Gilg, 8, 32, 45, 110, 123, 125, 136, 145, Taf. XIV, Fig. 2.
- » *Rehmanniana* Pestalozzi, 8, 9, 38, 41, 93, 95, 138, 142; Taf. V, Fig. 3.
- » *reticulata* Hochst, 7, 19, 58, 66-69, 71.
- » *rotundifolia* Pax, 8, 9, 28, 37, 89, 94, 139, 142; Taf. VII, Fig. 1.
- » *salicifolia* Oliv., 7-9, 11, 13-15, 36, 47, 67, 68, 77, 101, 106, 110, 130-132, 144; Taf. X, Fig. 2; Taf. XII, Fig. 1.
- » *senegalensis* Hochst, 66.
- » *senegalensis* Lam., 7, 9, 10, 11, 20, 21, 23, 24, 51, 57-61, 63-66, 84, 128, 134, 143; Taf. IX, Fig. 2.
- » *senegalensis* Lam.? 7, 69.
- » *somalensis* Gilg, 8, 15, 132, 134, 144; Taf. X, Fig. 4.
- » *teitensis* Gilg, 8, 45, 122, 126, 127, 135, 145; Taf. XIV, Fig. 1.
- » *transvaalensis* Pestalozzi, 8, 9, 25, 112, 115, 116, 144; Taf. III, Fig. 13-17; Taf. X, Fig. 3.
- » *urens* Welw., 8, 12, 18-20, 28, 29, 58, 75, 142; Taf. III, Fig. 6, 8; Taf. VI, Fig. 1.
- » *variabilis* Coll. et Hemsl., 47, 146.
- » *Welwitschii* Gilg, 17, 38, 117, 121, 123, 145; Taf. XIII, Fig. 2.
- » *xylophylla* Gilg, 131.
- Boscia* Thunb., 49.
- Buchholzia* Engl., 5, 17, 18, 51.
- Cadaba* Forsk., 6, 17, 23, 46.
- » *glandulosa* Forsk., 147.

- Cadaba heterotricha Stocks., 147.
 » longifolia DC., 103, 147.
 » rotundifolia Forsk., 90, 147.
 Capparis L., 22, 46.
 » cynophallophora L., 147.
 » ferruginea L., 147.
 » rupestris Sibth. et Sm., 147.
 Cleome L., 13.
 Courbonia Brongn., 5, 17, 18, 51.
 » corymbosa Schinz, 147.
 Forchhameria Liebm., 22, 23.
 Kumkum, 10.
 Kursân, 10, 24.
 Machêt, 10.
 Mærua Forsk., 6, 17, 23, 27, 46, 47.
 » angolensis DC., 147.
 Mærua oblongifolia Rich., 147.
 » Paxii Schinz, 147.
 Mæruæ, 5.
 Muchêt, 10, 24.
 Niebuhria oleoides DC., 147.
 » pedunculosa Hochst., 50, 146.
 » triphylla Wendl., 147.
 Podoria Pers., 5.
 Omungerere, 11.
 Omutenkereti, 11.
 Ozonguimdi, 11.
 Podoria senegalensis Pers., 52.
 Pedicellaria Schrank, 25.
 Streblocarpus Arn., 17.
 Thylachium Lour., 17.
 Toddalia Juss., 49.

Inhaltsverzeichnis.

I. Allgemeiner Teil.

	Pages
1. Systematische Stellung der Gattung <i>Boscia</i> Lam.....	5
2. Geographische Verbreitung.....	7
3. Nutzen.	10
4. Morphologische Verhältnisse.....	11
Morphologie der vegetativen Organe.	11
Morphologie der generativen Organe.	16
Blütenstand.....	16
Plastik der Blüte etc.....	17
Diagramm.	18
Struktur des Pericarps.....	22
5. Anatomie des Laubblattes.	26
A. Hautsystem..	26
B. Mechanisches System.	30
C. Leitungssystem.	39
D. Assimilationssystem.....	40
E. Speichersystem.	41
F. Durchlüftungssystem.	44

II. Spezieller Teil.

1. Einleitung.	46
2. Uebersicht der Gattungs-Diagnosen	49
3. Diagnosen der einzelnen Arten :	51
4. Schlüssel zur Bestimmung der <i>Boscia</i> -Arten vermittelt der Blatt-anatomie	142
5. Untersuchtes Material nächstverwandter Gattungen.....	147
6. Litteraturverzeichnis	148

LÉGENDE DE LA PLANCHE I

BOSCIA OCTANDRA HOCHST., blühender Zweig (in natürlicher Grösse). Der Verlauf der Blattnervatur wird durch den einem Blatte entnommenen Selbstabdruck illustriert.



Boscia octandra Hochst.
(nat. Grösse)

(Naturselfsdruck)

LEGÈNDE DE LA PLANCHE II

Fig. 1. BOSCHIA KOTYDA SCHUM.

a. Zweigstück mit vorjährigem Spross; Blätter und Blütenstände
entspringen Kurztrieben;
b. ein diesjähriger mit alternierenden Blättern besetzter Langtrieb
derselben Art. (Beide Figuren zeigen die natürliche Grösse an).

2. BOSCHIA ANGSTIKOWIA RICH.

Endstück eines vorjährigen Zweiges, der mit Kurztrieblättern besetzt
ist, welchem drei diesjährige, zum Teil fruchttragende Sprosse, die mit
alternierenden Blättern bekleidet sind, entsprossen (in natürlicher
Grösse).

a-c. Naturselbstabdrücke dreier verschiedener Blätter dieser Art.

Boschia kotyda

(Schumacher)

1a. Spross mit Blättern

1b. Langtrieb

LÉGENDE DE LA PLANCHE II

Fig. 1. *BOSCIA FOETIDA* SCHINZ.

- a.* Zweigstück mit vorjährigem Spross; Blätter und Blütenstände entspringen Kurztrieben;
- b.* ein diesjähriger mit alternirenden Blättern besetzter Langtrieb derselben Art. (Beide Figuren zeigen die natürliche Grösse an).

» 2. *BOSCIA ANGUSTIFOLIA* RICH.

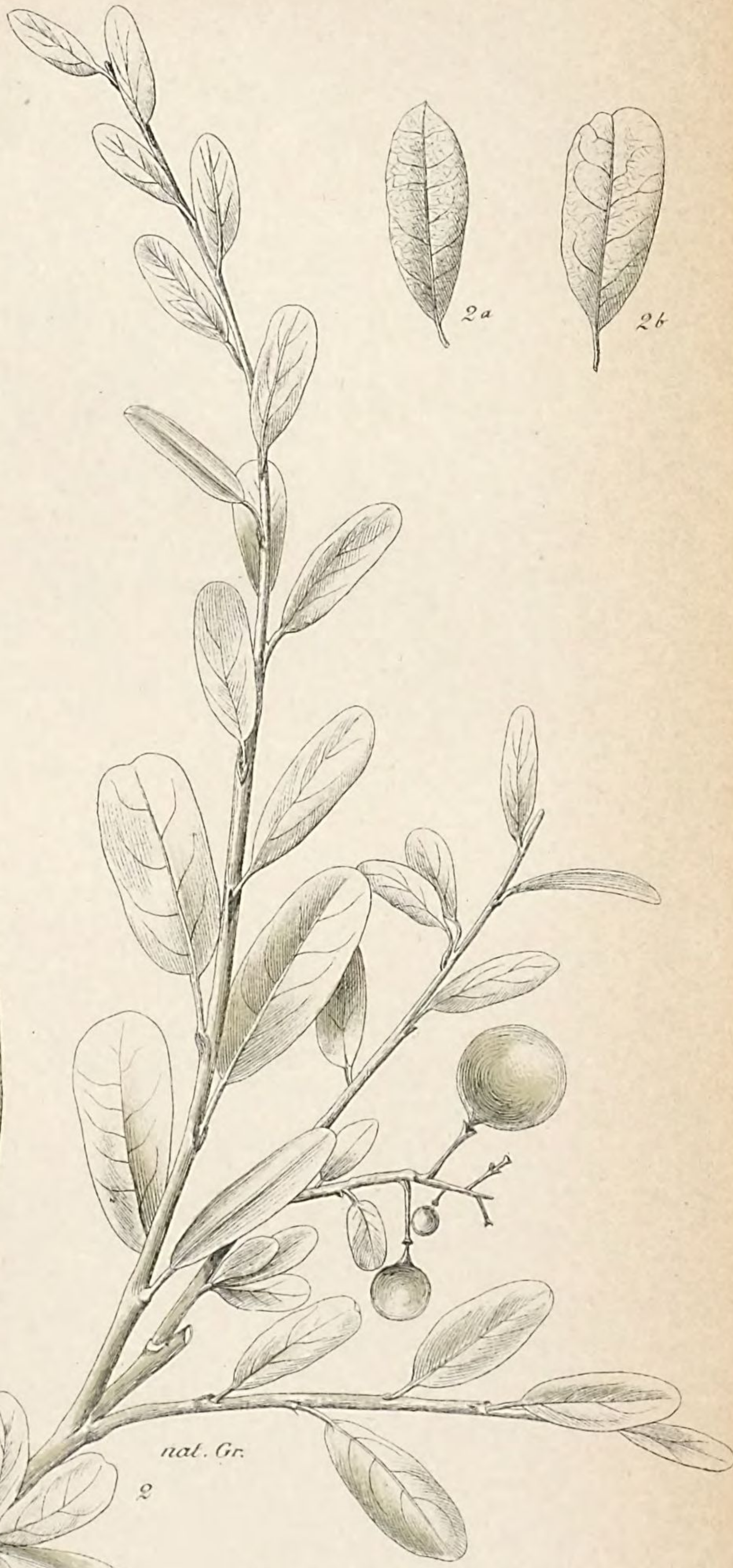
Endstück eines vorjährigen Zweiges, der mit Kurztriebblättern besetzt ist, welchem drei diesjährige, zum Teil fruchttragende Sprosse, die mit alternirenden Blättern bekleidet sind, entspriessen (in natürlicher Grösse).

a-c. Naturselbstabdrucke dreier verschiedener Blätter dieser Art.



Boscia foetida Schinz
(Schinz n. 326)

1a = Spross mit Kurztrieben
1b = Langtrieb.



Boscia angustifolia A. Rich.
(Schweinfurth n. 1009)

(Naturselfsdruck) { 2a = Blatt v. Schimper n. 1835
2b = » » » n. 1835
2c = » » » n. 723

LÉGENDE DE LA PLANCHE III

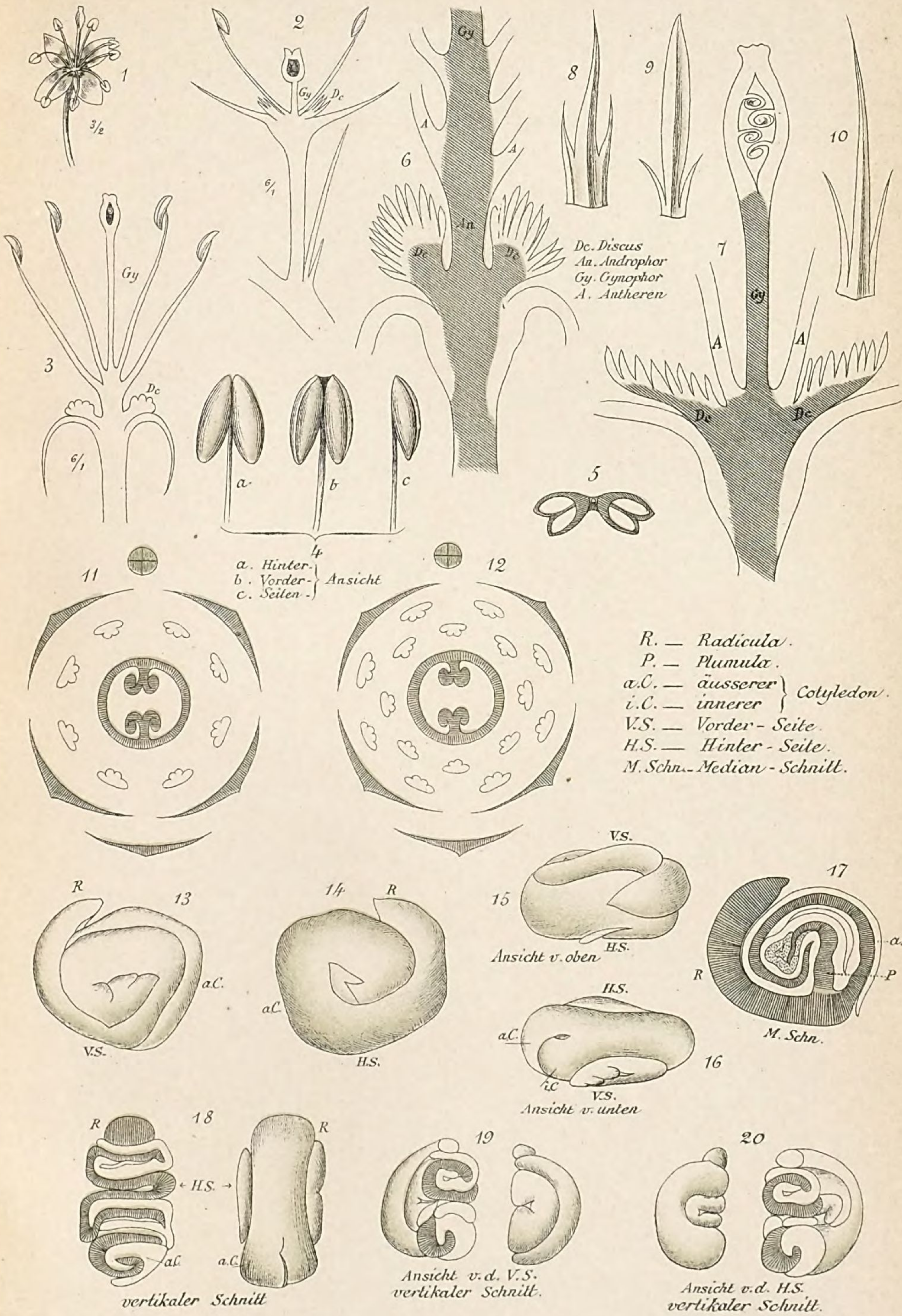
Morphologische Verhältnisse der generativen Organe.

LÉGENDE DE LA PLANCHE III

Morphologische Verhältnisse der generativen Organe.

- Fig. 1. Einzelblüte einer *Boscia octandra* Hochst. (ca. $\frac{3}{2}$ der natürl. Gr.)
 » 2. Medianschnitt durch die Blüte einer *Boscia corymbosa* Gilg (Vergr. $\frac{6}{1}$).
 » 3. » » » » » » *Pechuelii* Kuntze (» $\frac{6}{1}$).
 » 4. a-c Hinter- Vorder- und Seitenansicht der Antheren einer Bosciablüte (Vergr.)
 » 5. Schematischer Querschnitt durch eine noch junge Anthere. (Vergr.)
 » 6. Schematischer, stark vergrößerter Längsschnitt durch die Blüte einer *Boscia urens* Welw.
 » 7. Schematischer, stark vergrößerter Längsschnitt durch die Blüte einer *Boscia angustifolia* Rich.
 » 8. Tragblatt (mit den stipularen Anhängseln) der Blüte einer *Boscia urens* Welw.
 » 9. Tragblatt (mit den stipularen Anhängseln) der Blüte einer *Boscia corymbosa* Gilg.
 » 10. Tragblatt (mit den stipularen Anhängseln) der Blüte einer *Boscia octandra* Hochst.
 (Alle drei Figuren zeigen mehrfach vergrößerte Verhältnisse).
 » 11. Diagramm der Blüte von *Boscia octandra* Hochst. In beiden Fällen ist der Discus weggelassen.
 » 12. Diagramm der Blüte von *Boscia Pechuelii* O. Ktze. In beiden Fällen ist der Discus weggelassen.
 » 13-16. Ungefähr 6 fach vergrößerter Keimling einer *Boscia transvaalensis* Pestalozzi. Aussere Ansicht von 4 verschiedenen Seiten.
 » 17. Keimling einer *B. transvaalensis* Pestalozzi median durchschnitten. Radicula, Plumula und innerer Kotyledon schraffirt.
 » 18. Die eine Hälfte des vertikal durchschnittenen Keimlings derselben Art; das Bild links zeigt die Schnittfläche (Radicula und innerer Kotyledon schraffirt), das rechts stehende Bild die Aussenansicht.
 » 19 und 20. Vertikale Längsschnitte durch den Keimling. In jeder Figur sind die beiden Schnitthälften etwas von einander entfernt gestellt, um die Schnittflächen sichtbar zu machen. In beiden Fällen ist der innere Kotyledon schraffirt.

Anmerkung: Die in der Figuren 13-19 als « hinten » bezeichnete Seite des Keimlings ist (bei der jungen Frucht wenigstens) dem Fruchtsiel zugekehrt. Vergl. Tafel IV, Fig. 1.



LÉGENDE DE LA PLANCHE IV

Fig. 1. Medianschnitt durch eine junge Frucht einer *Boschia* (Schwein. O. Kitz.). Die knirschenden Hantel-sclerenchytmatische Zellen des Epicarps sind nur an einer Stelle eingezeichnet. (Verg. $\frac{1}{4}$.)

2. Fragment aus dem Pericarp. Das Mesocarp sollte den natürlichen Größenverhältnissen entsprechend ungefähr das 3-4 fache der auf der Zeichnung angegebenen Mächtigkeit besitzen. Das eigentliche Aussehen der sclerenchytmatischen Zellen des Epi- und Endocarps ist nur an einem Teil der Zellen angedeutet worden. (Verg. d. gesamten Querschnittsbildes $\frac{140}{1}$.)

3. Flächenbild der Samenschale von aussen. (Vergl. dasselbe auf dem Querschnitt bei Fig. 2.) Die parenchytmatische Zellschicht ist nach oben (dem Endocarp zugekehrt) gelegen und lässt die untere dem Keimling direkt aufliegende prosenchymatische Zellschicht durchscheinen. (Vergl. $\frac{450}{1}$.)

Anmerkung: Die Reihenfolge der nachfolgenden Blattquerschnittbilder aller beschriebenen *Boschia*-Arten entspricht mit Ausnahme geringer Abänderungen der Anordnungsfolge im Schlüssel. Um einen Vergleich der Größenverhältnisse zu ermöglichen ist für alle Blattquerschnitte dasselbe Maß der Vergrößerung angewendet worden ($\frac{250}{1}$). Das assimilatorische Gewebe ist nirgends eingezeichnet.

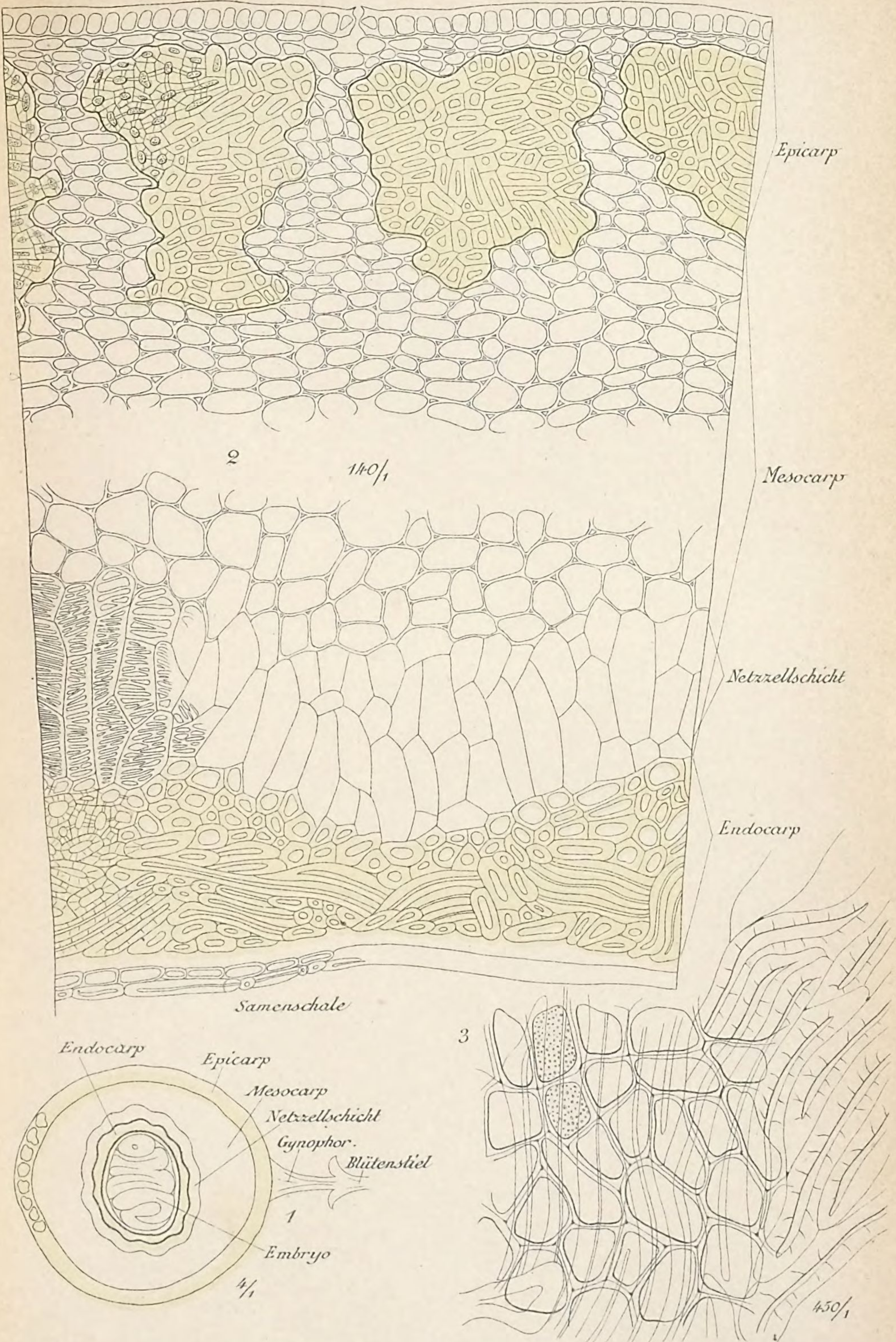
Der Einfachheit halber sind bei den beiden Blattquerschnitten die einzelnen Zellen der verschiedenen Gewebe nur fragmentarisch eingezeichnet, dasselbe gilt für die einzelnen Zellen der Bastbelege der Nervatur. Bei jenen 5 Arten, deren Blätter sehr dichtstehend und relativ dünnwandige Skleriden besitzen ist die Dicke der Zellwand der Skleriden jeweils nur an dem einen Ende der betreffenden Figur angedeutet. Leitbahnen: H = Harz; E = Epidermis; T = Traubchen; äusserste Endungen: U = Blattunterseite.

LÉGENDE DE LA PLANCHE IV

- Fig. 1. Medianschnitt durch eine junge Frucht einer *Boscia Pechuelii* O. Ktze. Die kubischen Haufen-sklerenchymatischer Zellen des Epicarps sind nur an einer Stelle eingezeichnet. (Verg. $\frac{4}{1}$).
- » 2. Fragment aus dem Pericarp. Das Mesocarp sollte den natürlichen Grössenverhältnissen entsprechend ungefähr das 3-4 fache der auf der Zeichnung angegebenen Mächtigkeit besitzen. Das eigentliche Aussehen der sklerenchymatischen Zellen des Epi- und Endocarps ist nur an einem Teil der Zellen angedeutet worden. (Vergr. d. gesamten Querschnittsbildes $\frac{140}{1}$).
- » 3. Flächenbild der Samenschale von aussen. (Vergl. dieselbe auf dem Querschnitt bei Fig. 2.) Die parenchymatische Zellschicht ist nach oben (dem Endocarp zugekehrt) gelegen und lässt die untere dem Keimling direkt anliegende prosenchymatische Zellschicht durchscheinen. (Vergr. $\frac{450}{1}$).

Anmerkung : Die Reihenfolge der nachfolgenden Blattquerschnittsbilder aller beschriebenen Bosciaarten entspricht mit Ausnahme geringer Abänderungen der Aufeinanderfolge im Schlüssel. Um einen Vergleich der Grössenverhältnisse zu ermöglichen ist für alle Blattquerschnitte dasselbe Mass der Vergrösserung angewendet worden ($\frac{250}{1}$). Das assimilatorische Gewebe ist nirgends eingezeichnet.

Der Einfachheit halber sind bei den beiden Blattstielquerschnitten die einzelnen Zellen der verschiedenen Gewebe nur fragmentweise eingezeichnet, dasselbe gilt für die einzelnen Zellen der Bastbelege der Nervatur. Bei jenen 5 Arten, deren Blätter sehr dichtstehende und relativ dünnwandige Sklereiden besitzen ist die Dicke der Zellwand der Sklereiden jeweilen nur an dem einen Ende der betreffenden Figur angedeutet. *Abkürzungen* : H = Hadrom; L = Leptom; T = Tracheiden, äusserste Endigungen; U = Blattunterseite.



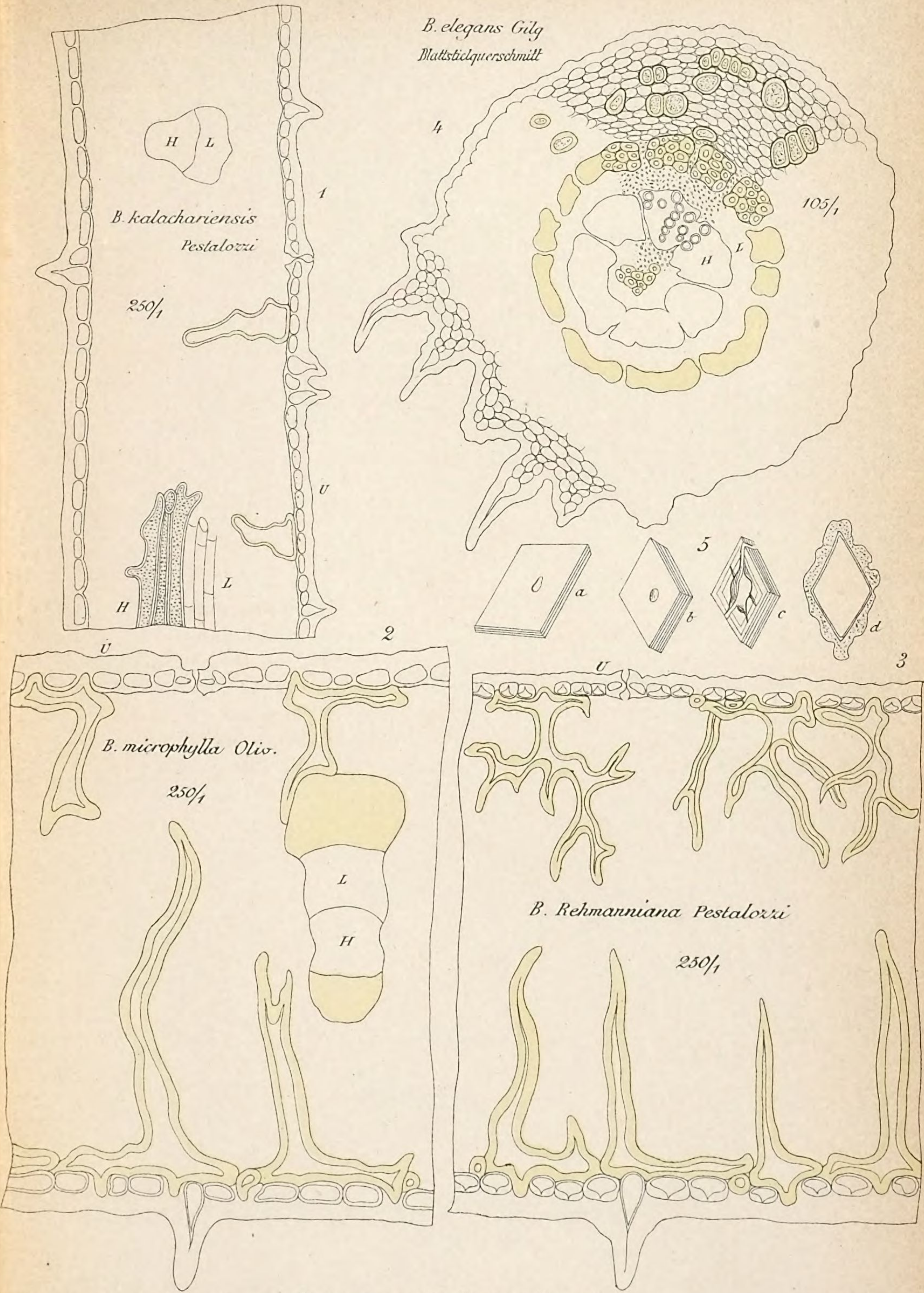
A. PESTALOZZI. — DIE GATTUNG BOSCIA.

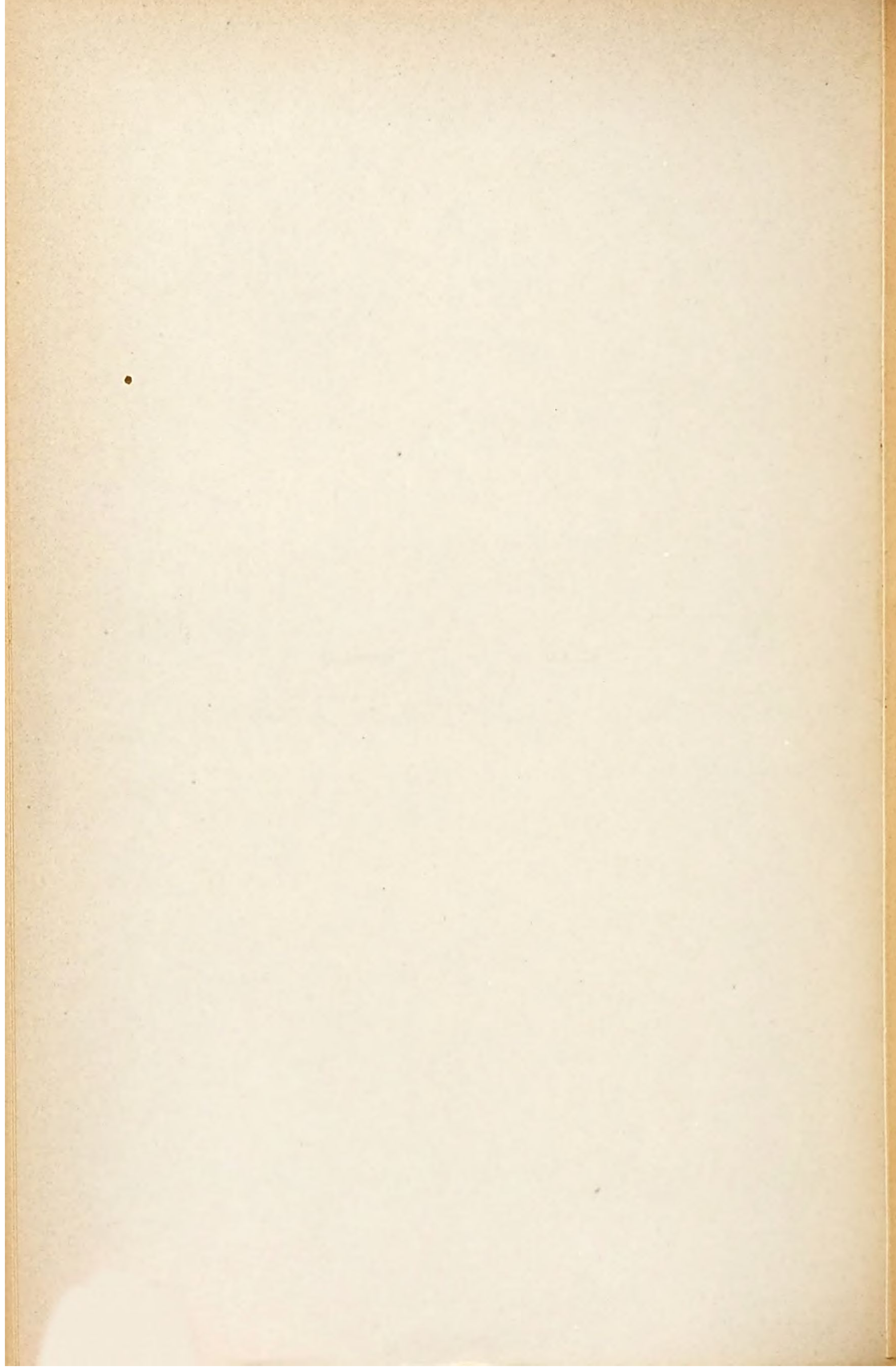
Lith. L. Combes Montpellier

LEGENDE DE LA PLANCHE 7

LÉGENDE DE LA PLANCHE V

- Fig. 1. Blattquerschnitt von *Boschia kalachariensis* Pestalozzi.
» 2. » » » *microphylla* Oliv.
» 3. » » » *Rehmanniana* Pestalozzi.
» 4. Blattstielquerschnitt von *Boscia elegans* Gilg.
» 5 *a* und *b*. Zwei sehr stark vergrößerte Krystalloïde aus dem Blattstiel einer *Boscia*, Aussehen derselben vor der Behandlung mit Reagentien ; bei *c* die auftretende Veränderung des Krystalloïdes *b* bei Behandlung mit den genannten Chemikalien (verdünnte *HCl*- oder *NaCl* lösung, verdünnte Kalilauge etc.) ; bei *d* dasselbe Krystalloïd in aufgelöstem Zustande. Durch Nichtauflösung des peripherischen dünnen Häutchens ist die Form des ursprünglichen Krystalloïds mehr oder weniger erhalten geblieben, die Substanz hat sich als grumöse Masse ausserhalb des Häutchens abgelagert.
-





LÉGENDE DE LA PLANCHE VI

Fig. 1. Blattquerschnitt von *Boschia nervosa* Welw.
 2. " " " " " " " " " " " "
 3. " " " " " " " " " " " "

complanata Gilg.
 hypoglauca Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

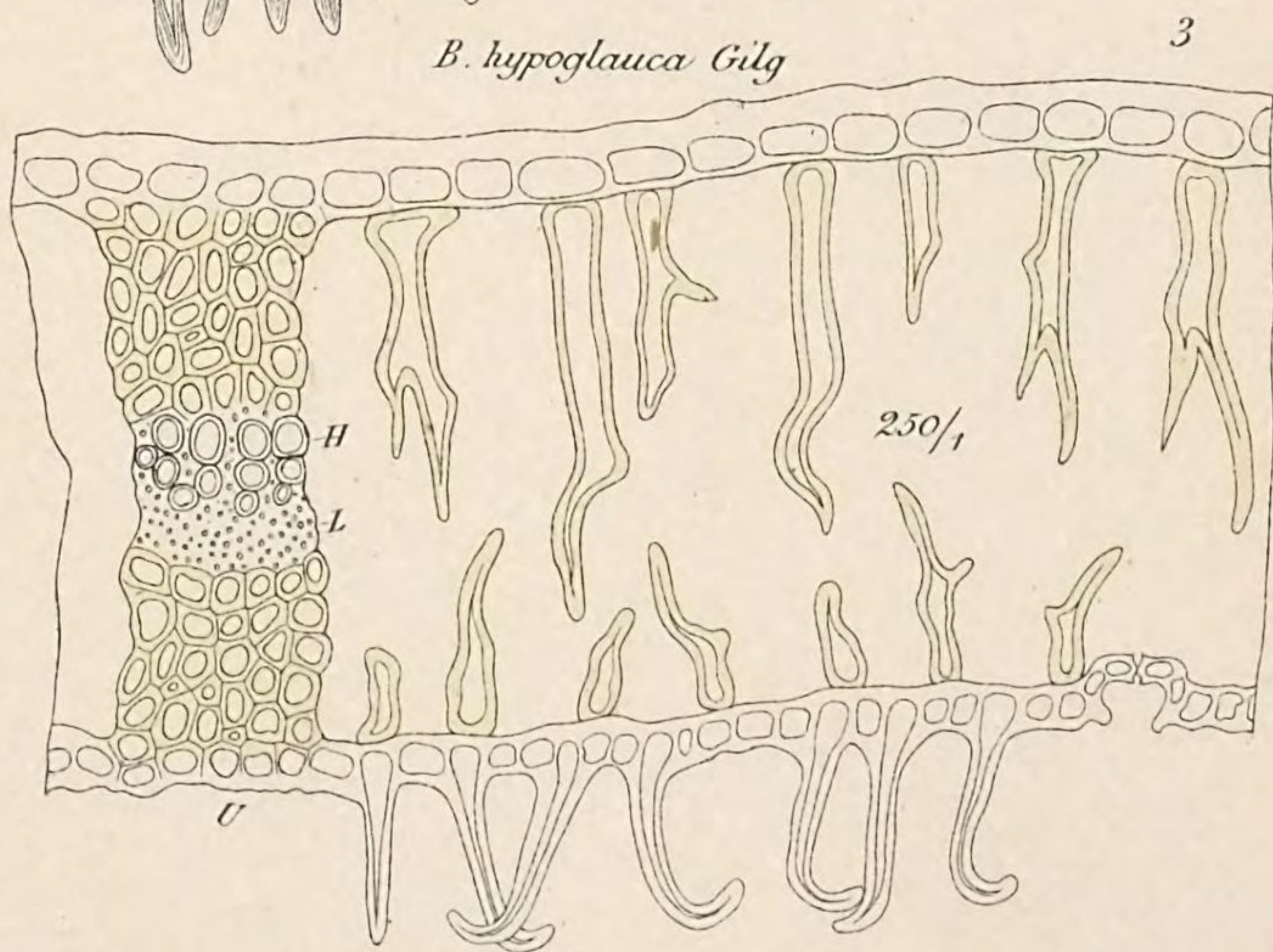
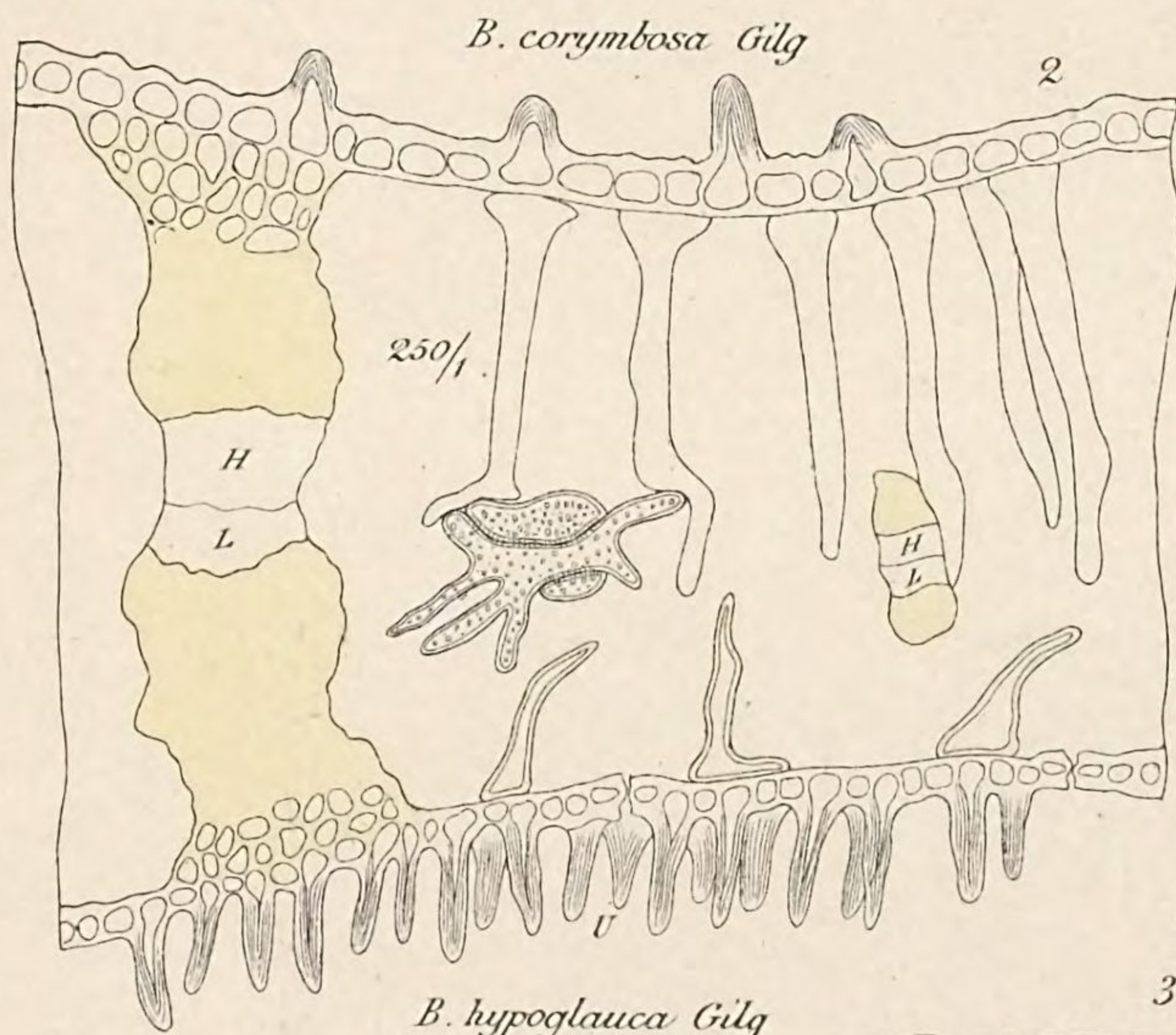
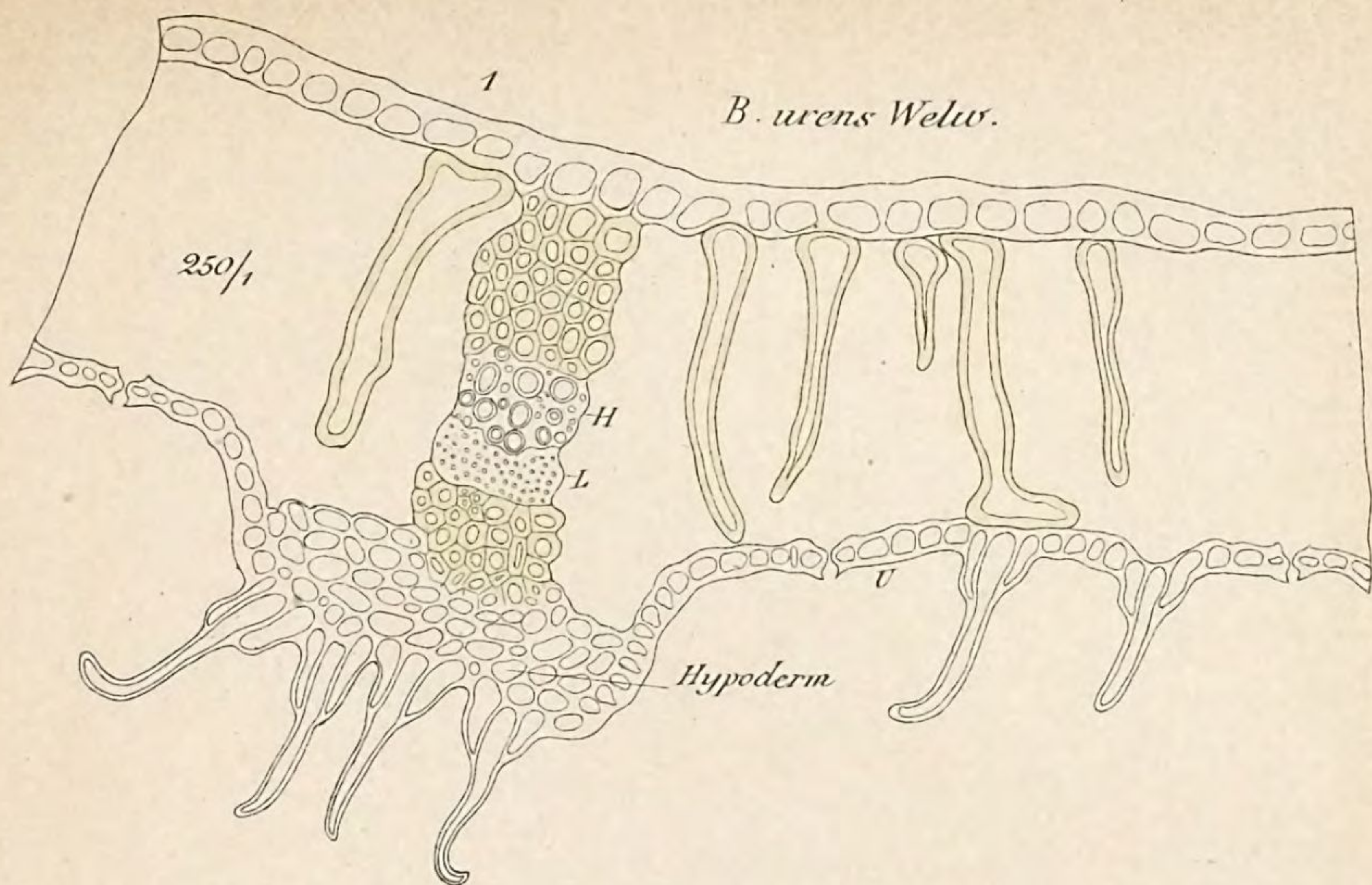
hirsuta Gilg.

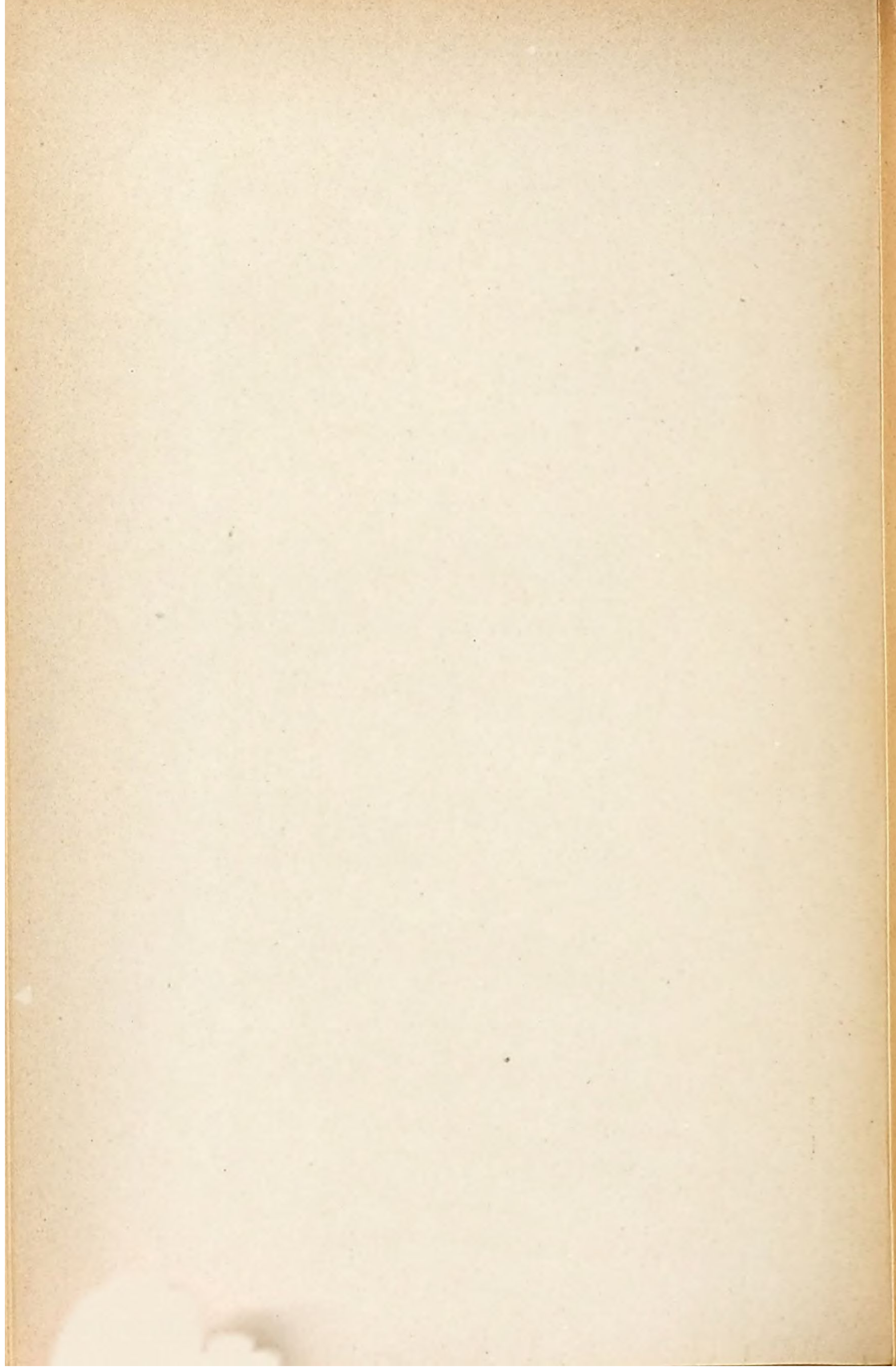
hirsuta Gilg.

hirsuta Gilg.

LÉGENDE DE LA PLANCHE VI

- Fig. 1. Blattquerschnitt von *Boscia urens* Welw.
» 2. » » » *corymbosa* Gilg.
» 3. » » » *hypoglauca* Gilg.
-







LÉGENDE DE LA PLANCHE VII

- | | |
|---------|--|
| Fig. 4. | Blattquerschnitt von <i>Bosnia rotundifolia</i> Pax. |
| " 2. | " " " <i>octandra</i> Hochst. |
| " 3. | " " " <i>forma</i> Radlk. |

Bosnia rotundifolia Pax.



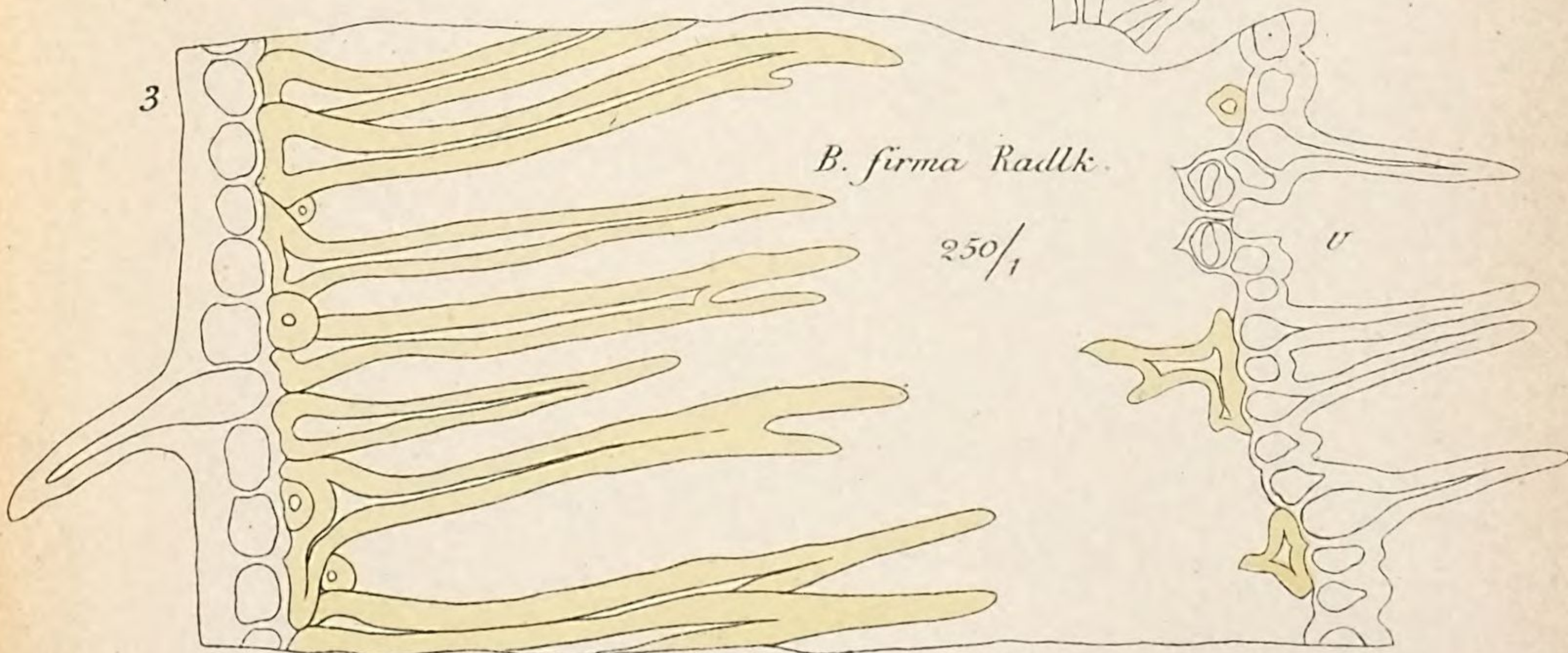
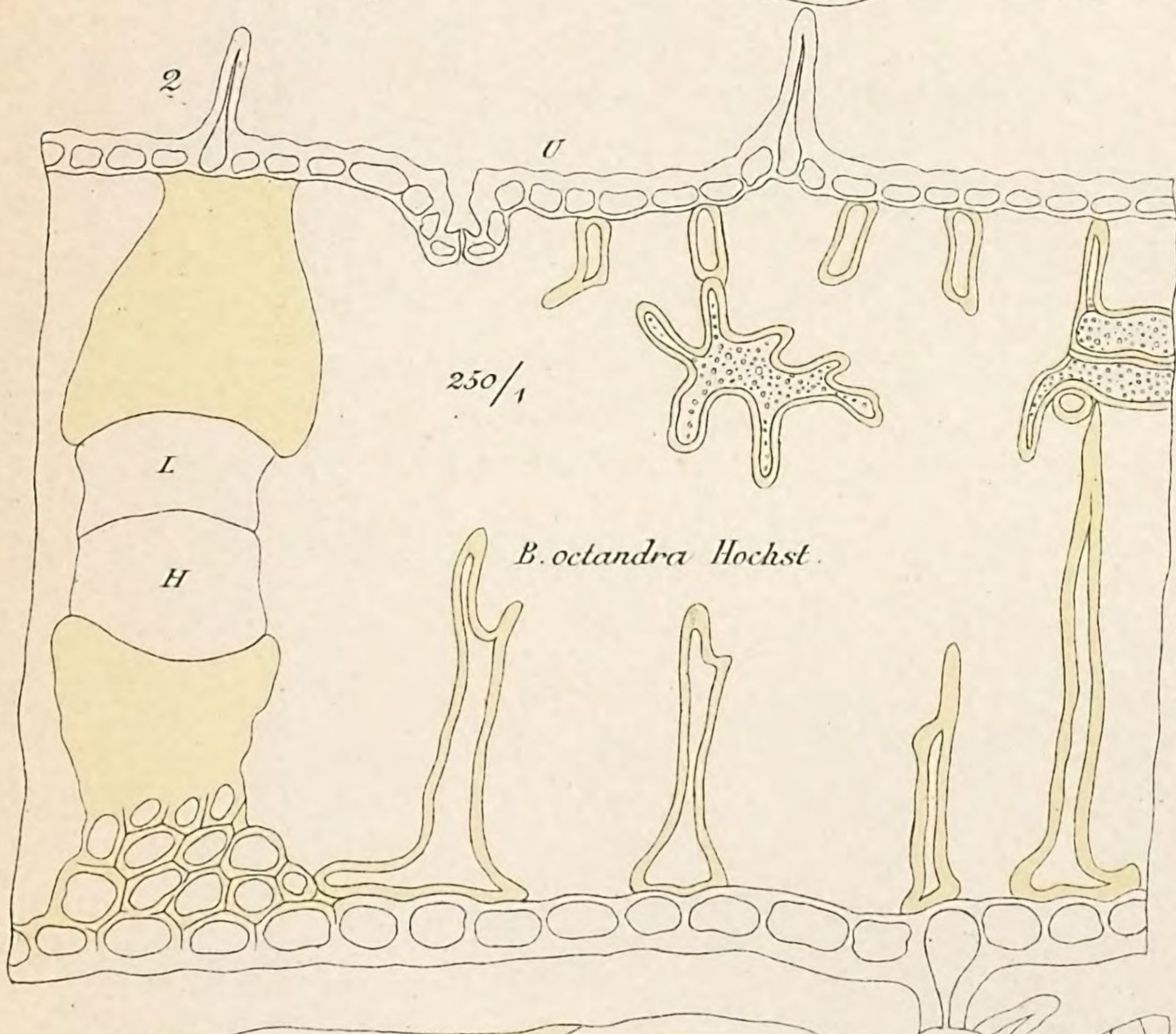
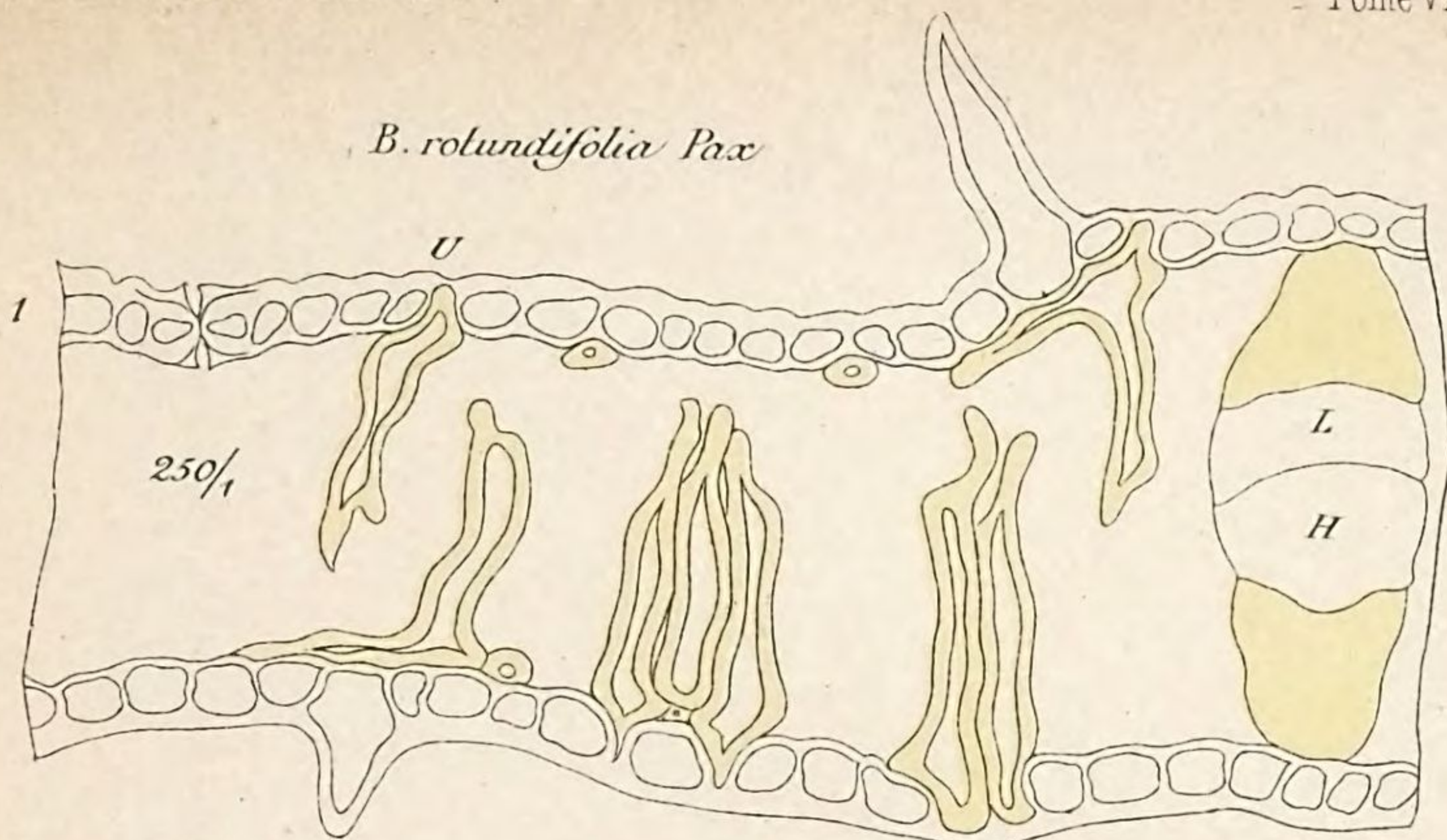
B. forma Radlk.

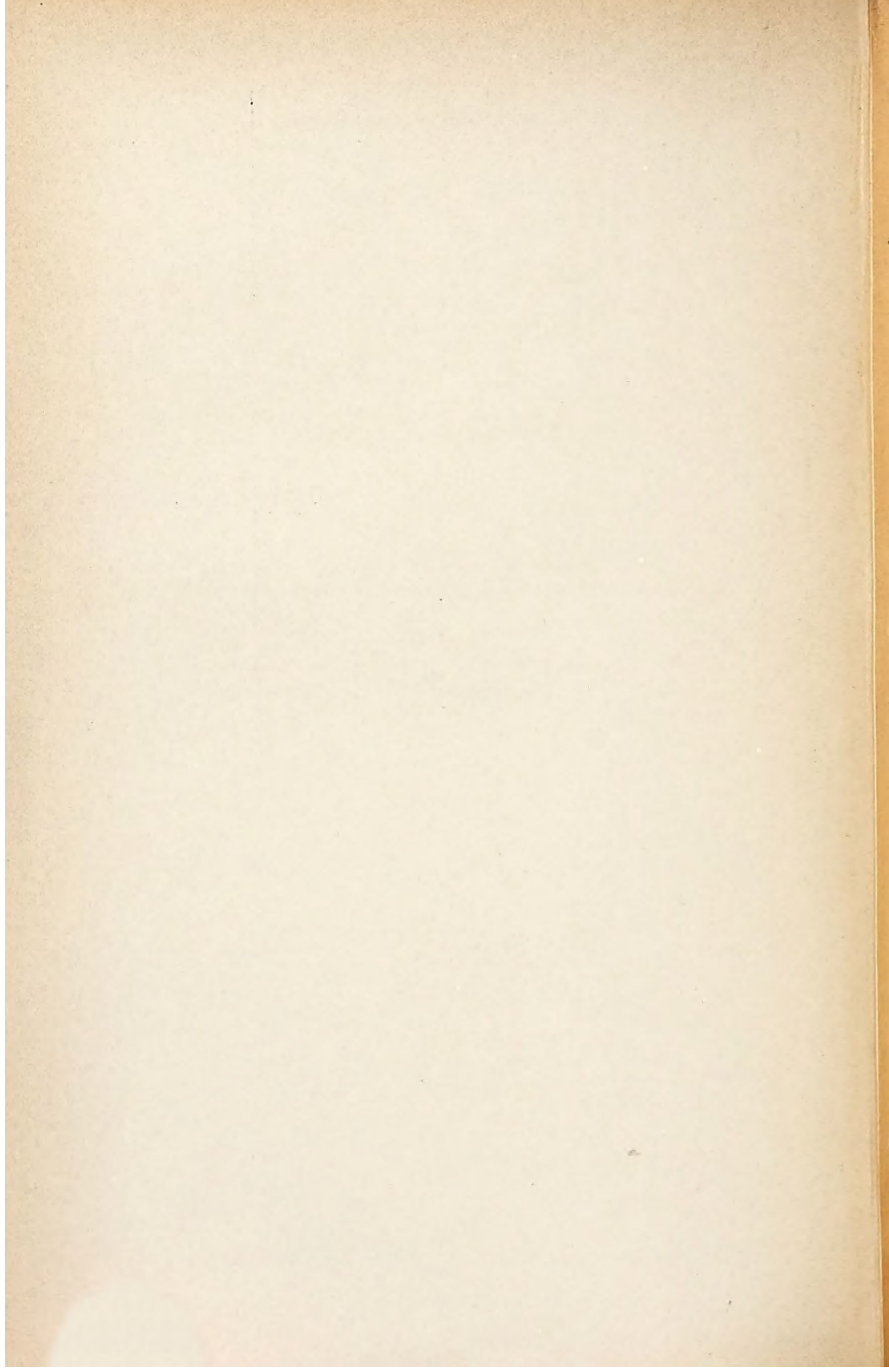


LÉGENDE DE LA PLANCHE VII

- Fig. 1. Blattquerschnitt von *Boscia rotundifolia* Pax.
» 2. » » » *octandra* Hochst.
» 3. » » » *firma* Radlk.
-

B. rotundifolia Pax



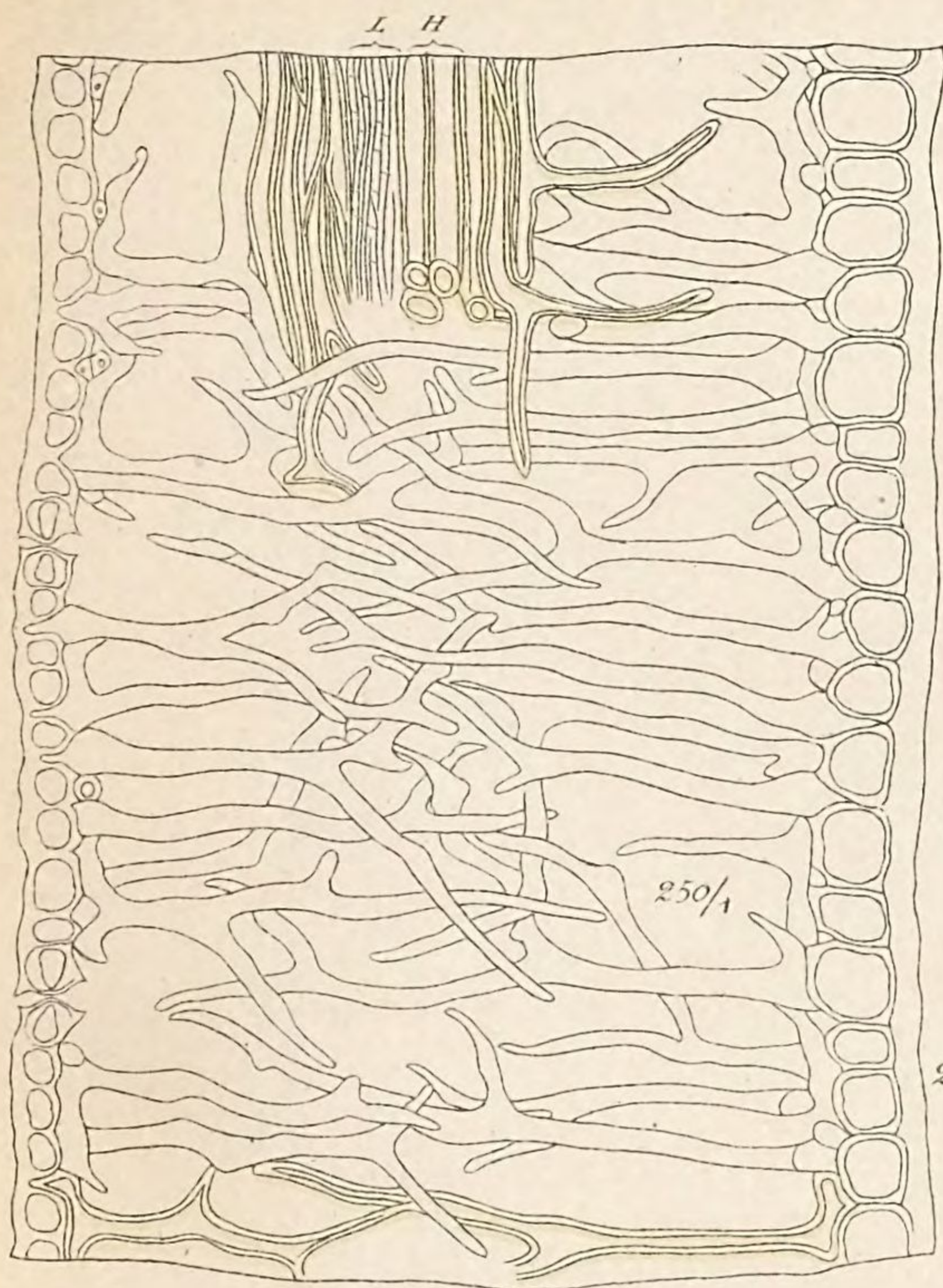


LÉGENDE DE LA PLANCHE VIII

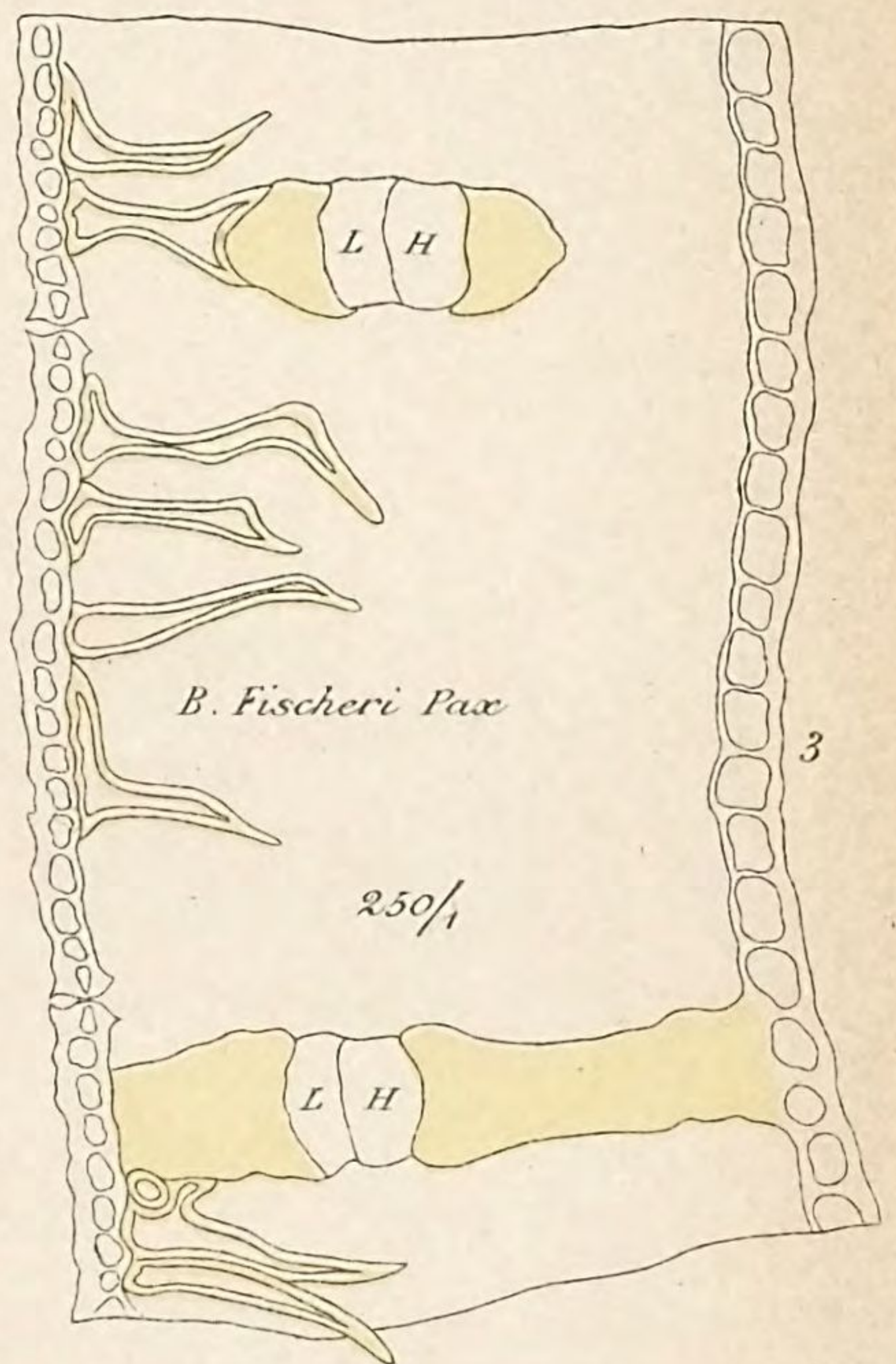
- Fig. 1 a. Blattquerschnitt von *Boscin mossambicensis* Klotzsch.
" 1 b. Oberflächenseite der oberen Epidermis von *B. mossambicensis* Klotzsch.
" 2 a. Blattquerschnitt von *Boscin elegans* Gilg.
" 2 b. Oberflächenseite der oberen Epidermis von *B. elegans* Gilg.
" 3. Blattquerschnitt von *Boscin Fischeri* Pax.

LÉGENDE DE LA PLANCHE VIII

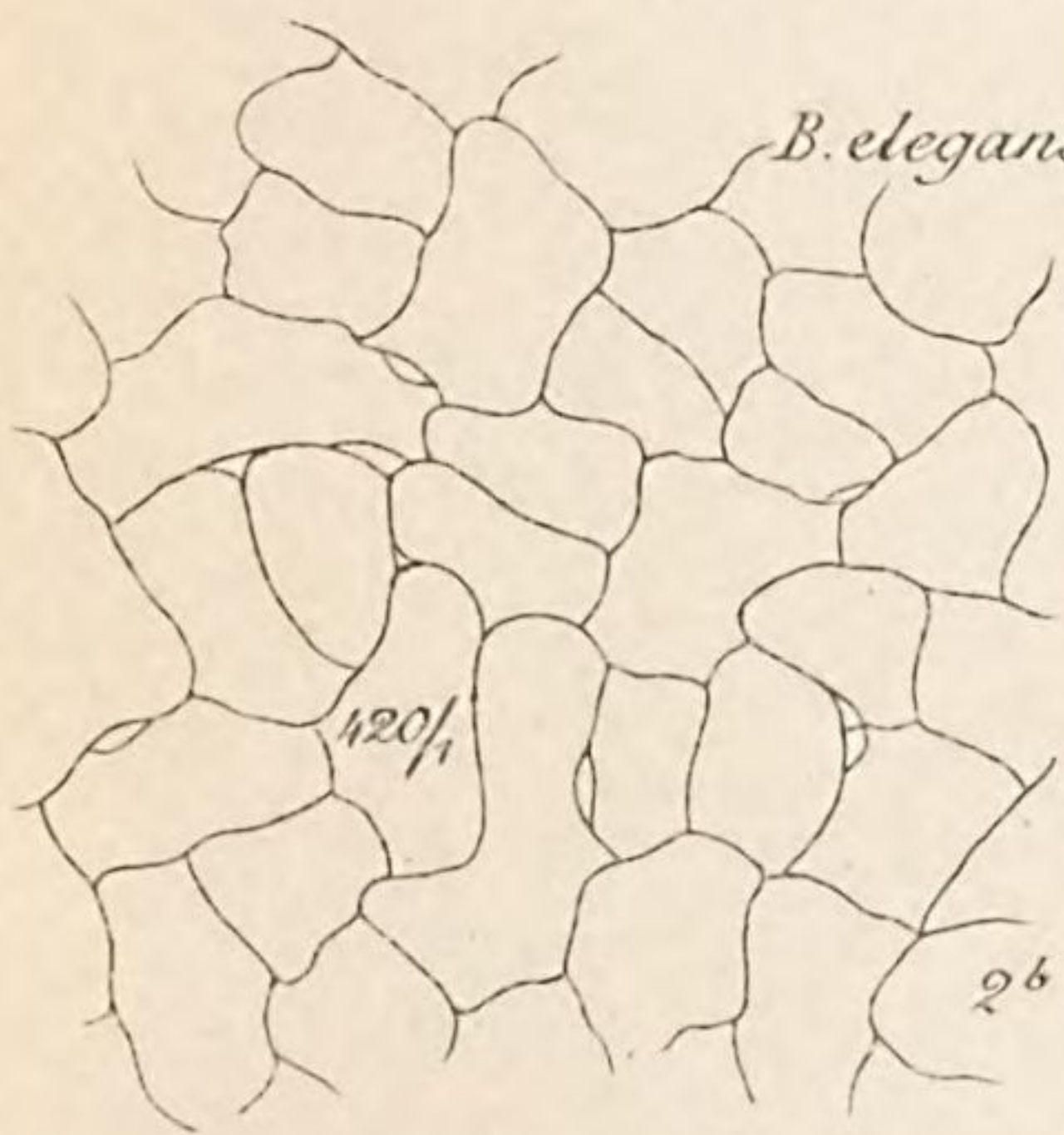
- Fig. 1 *a.* Blattquerschnitt von *Boscia mossambicensis* Klotzsch.
» 1 *b.* Oberflächenansicht der obern Epidermis von *B. mossambicensis*
Klotzsch.
» 2 *a.* Blattquerschnitt von *Boscia elegans* Gilg.
» 2 *b.* Oberflächenansicht der obern Epidermis von *B. elegans* Gilg.
» 3. Blattquerschnitt von *Boscia Fischeri* Pax.
-



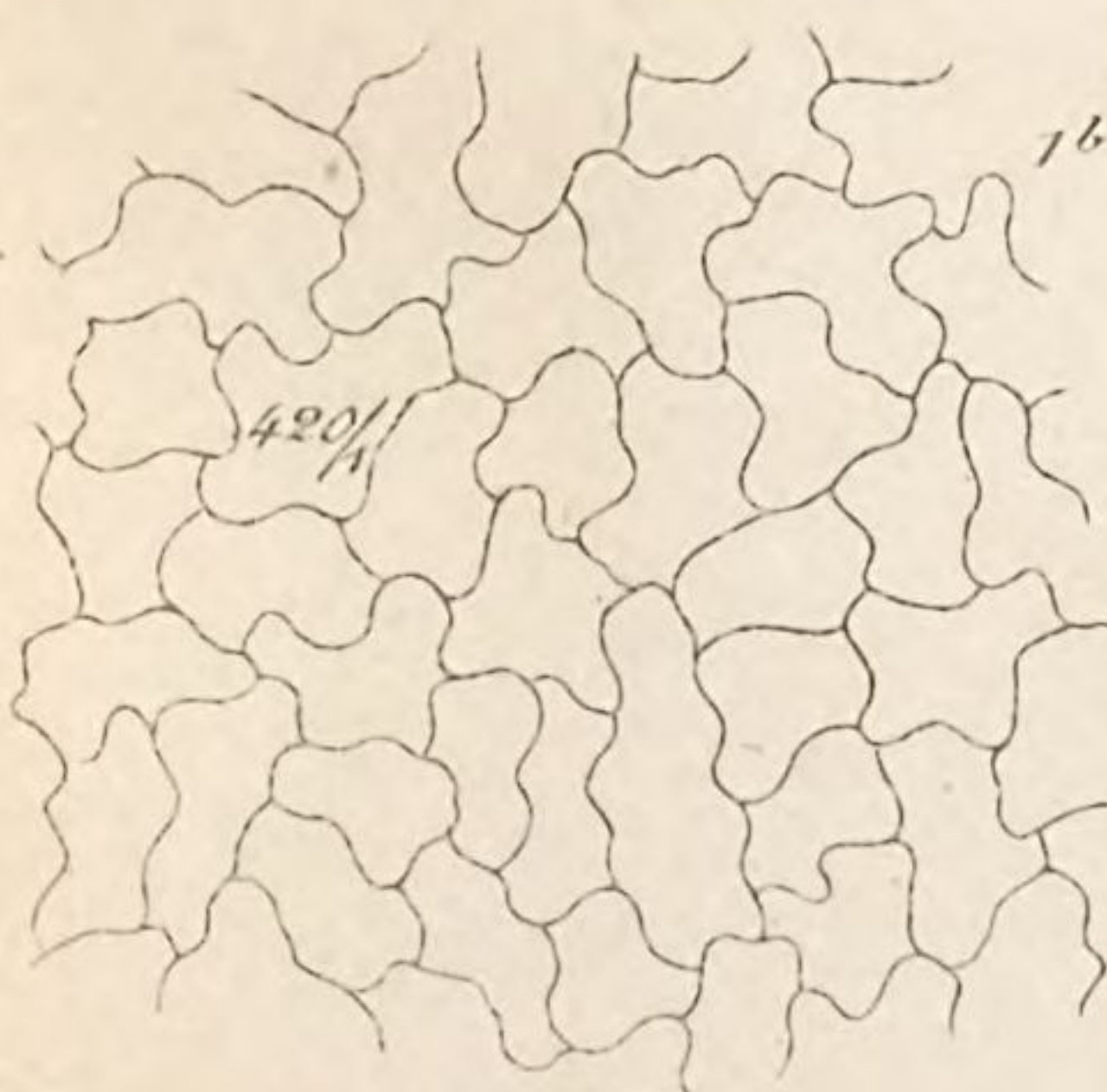
2a



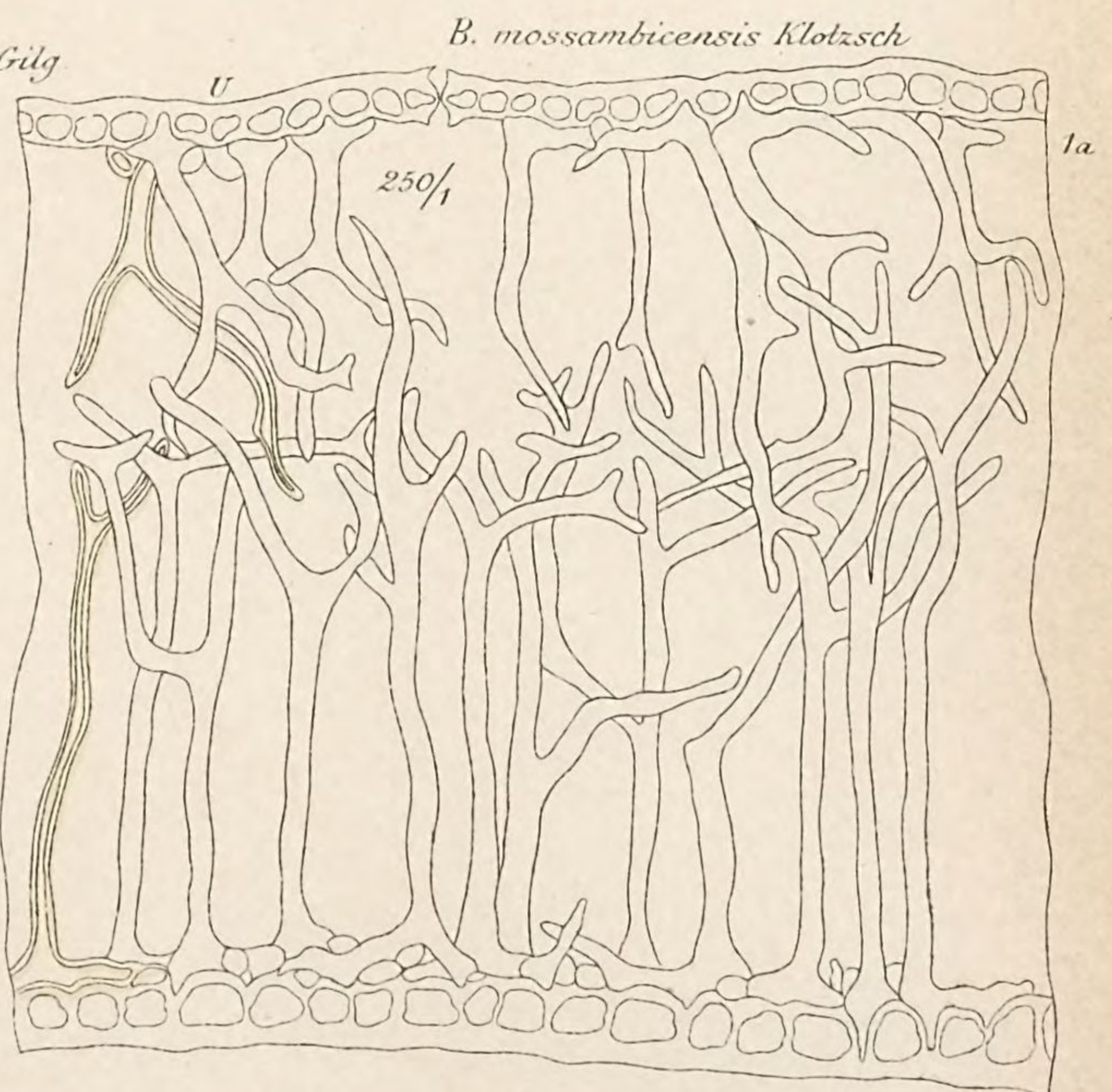
3



2b



1b



1a

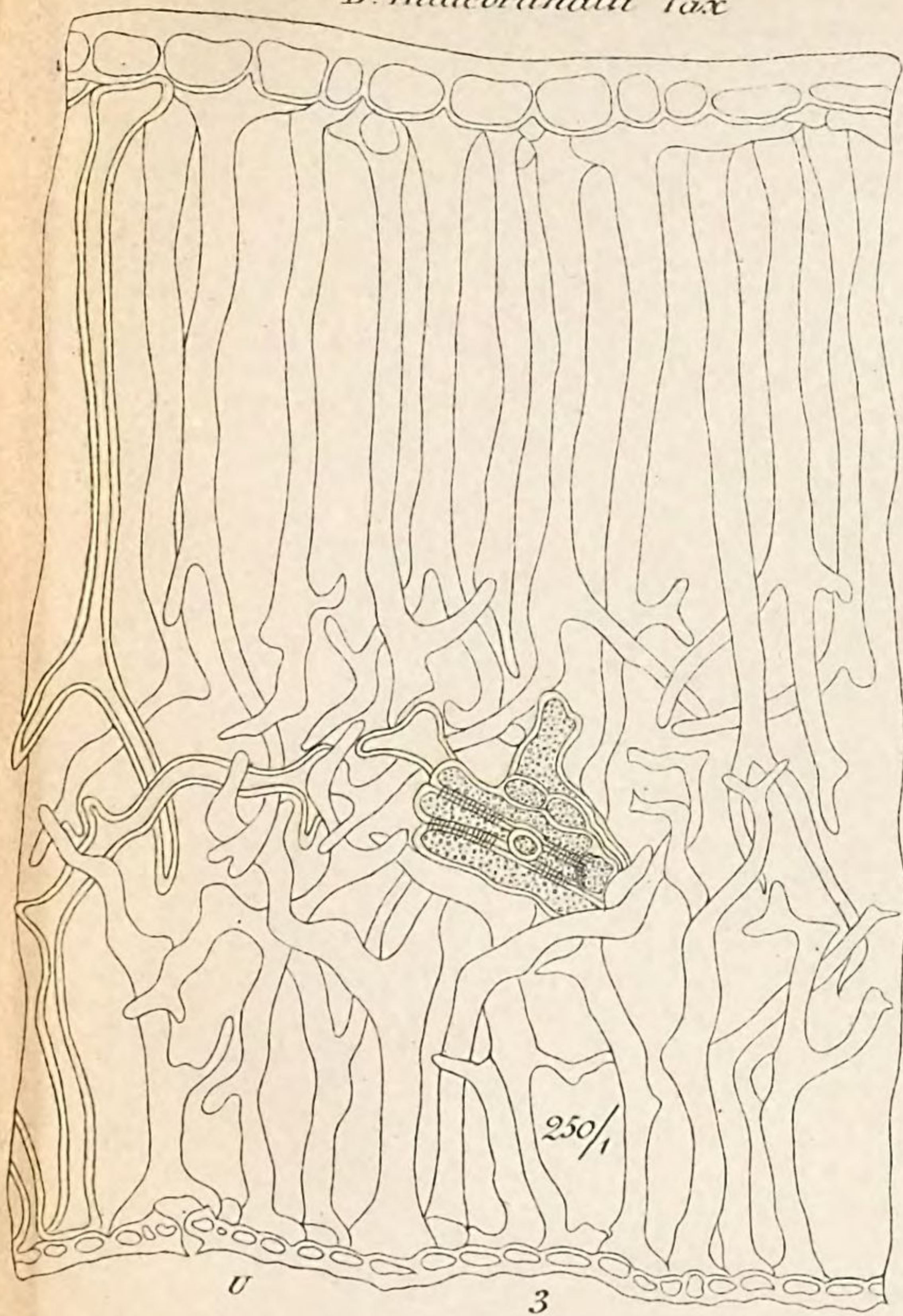
LÉGENDE DE LA PLANCHE IX

Fig. 1 a. Blattquerschnitt von *Hesperis angustifolia* Rich. (Schimper n. 723.)
 " 1 b. " " " " (Kotschy n. 245.)
 " 2. " " " " *senegalensis* Lam.
 " 3. " " " " *Hildebrandtii* Pax.

LÉGENDE DE LA PLANCHE IX

- Fig. 1 a. Blattquerschnitt von *Boscia angustifolia* Rich. (Schimper n. 723.)
» 1 b. » » » » (Kotschy n. 245.)
» 2. » » » *senegalensis* Lam.
» 3. » » » *Hildebrandtii* Pax.
-

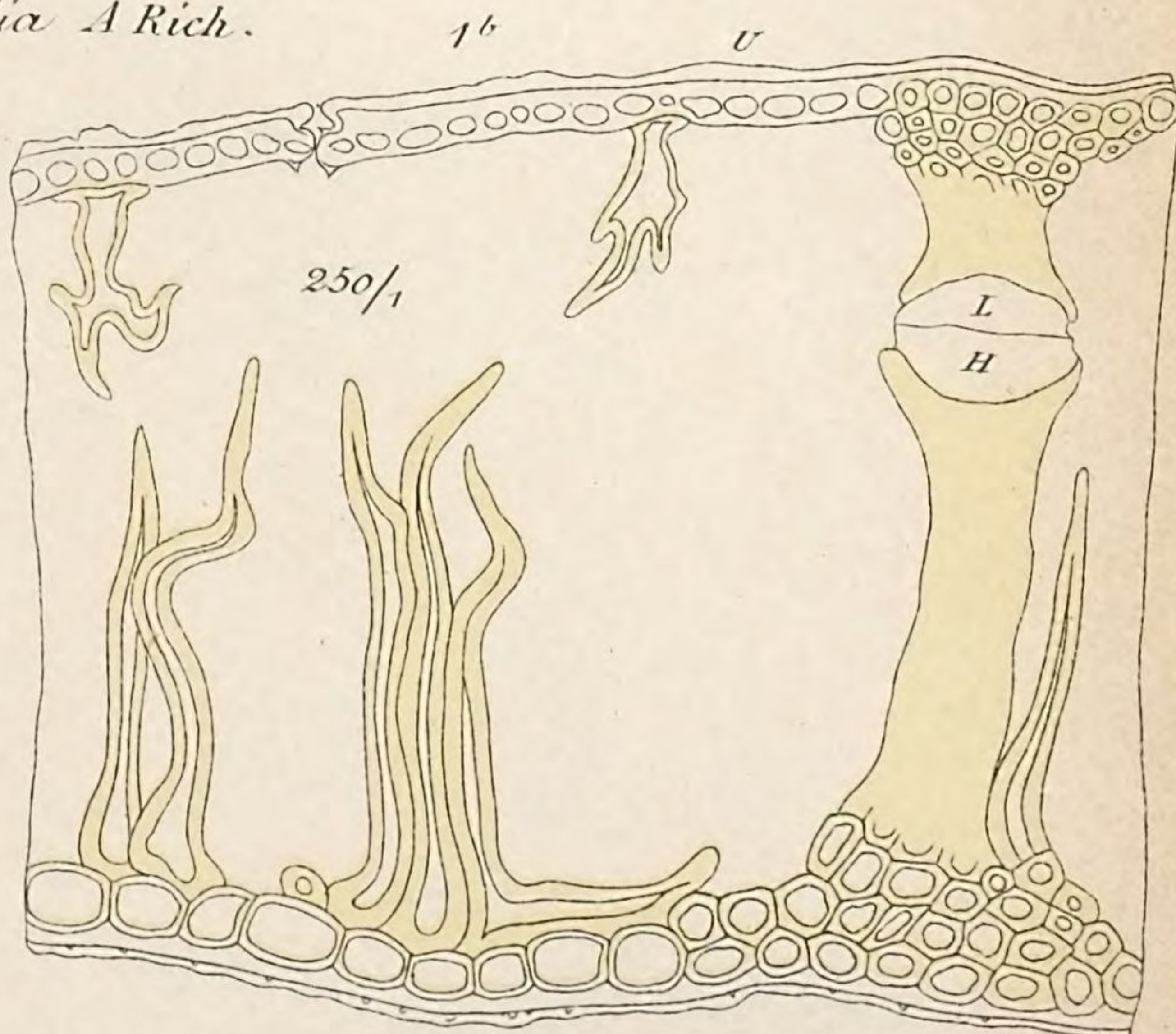
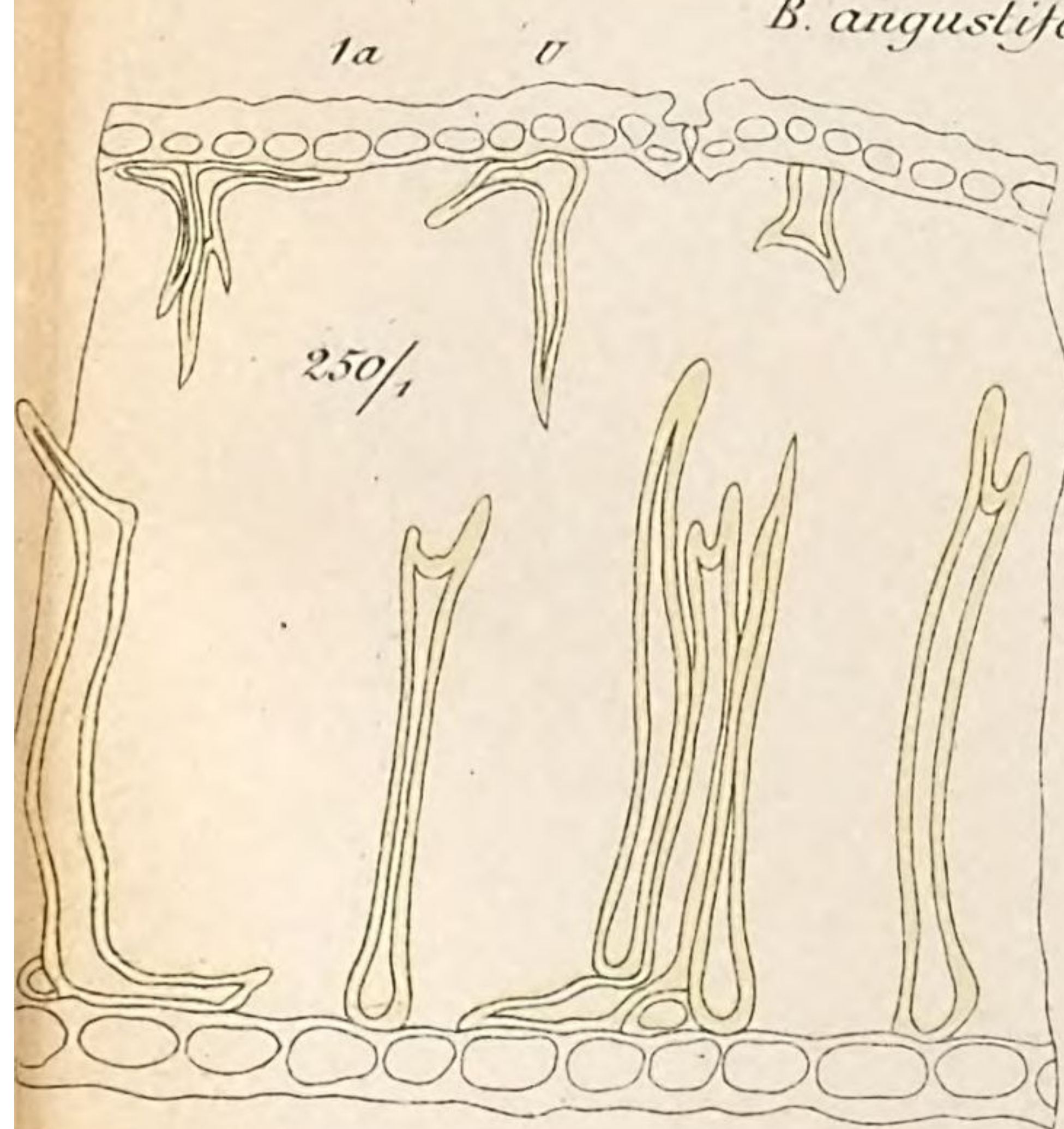
B. Hildebrandtii Pax



B. senegalensis Lam.



B. angustifolia A Rich.

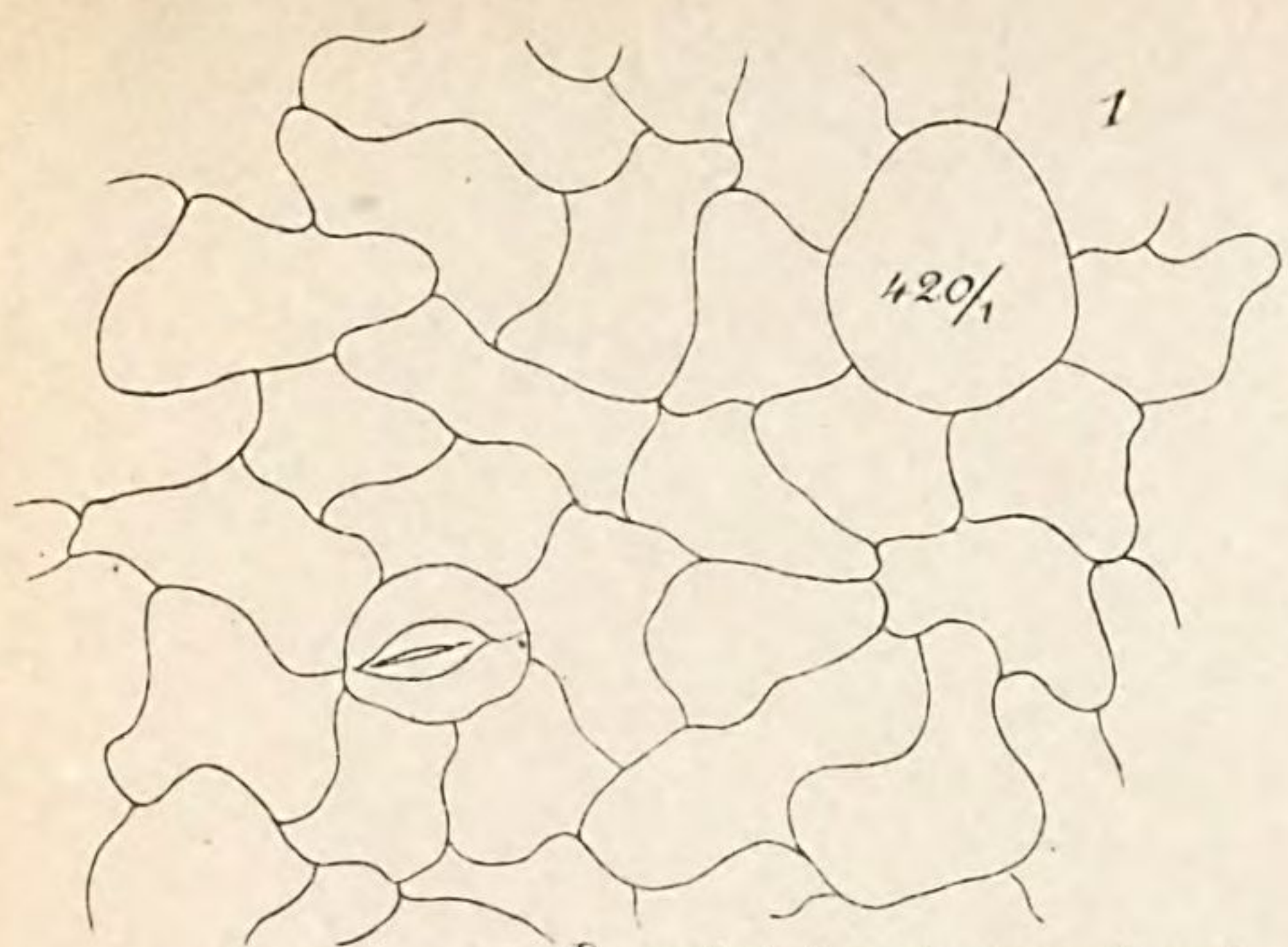


LEGENDE DE LA PLANCHE X

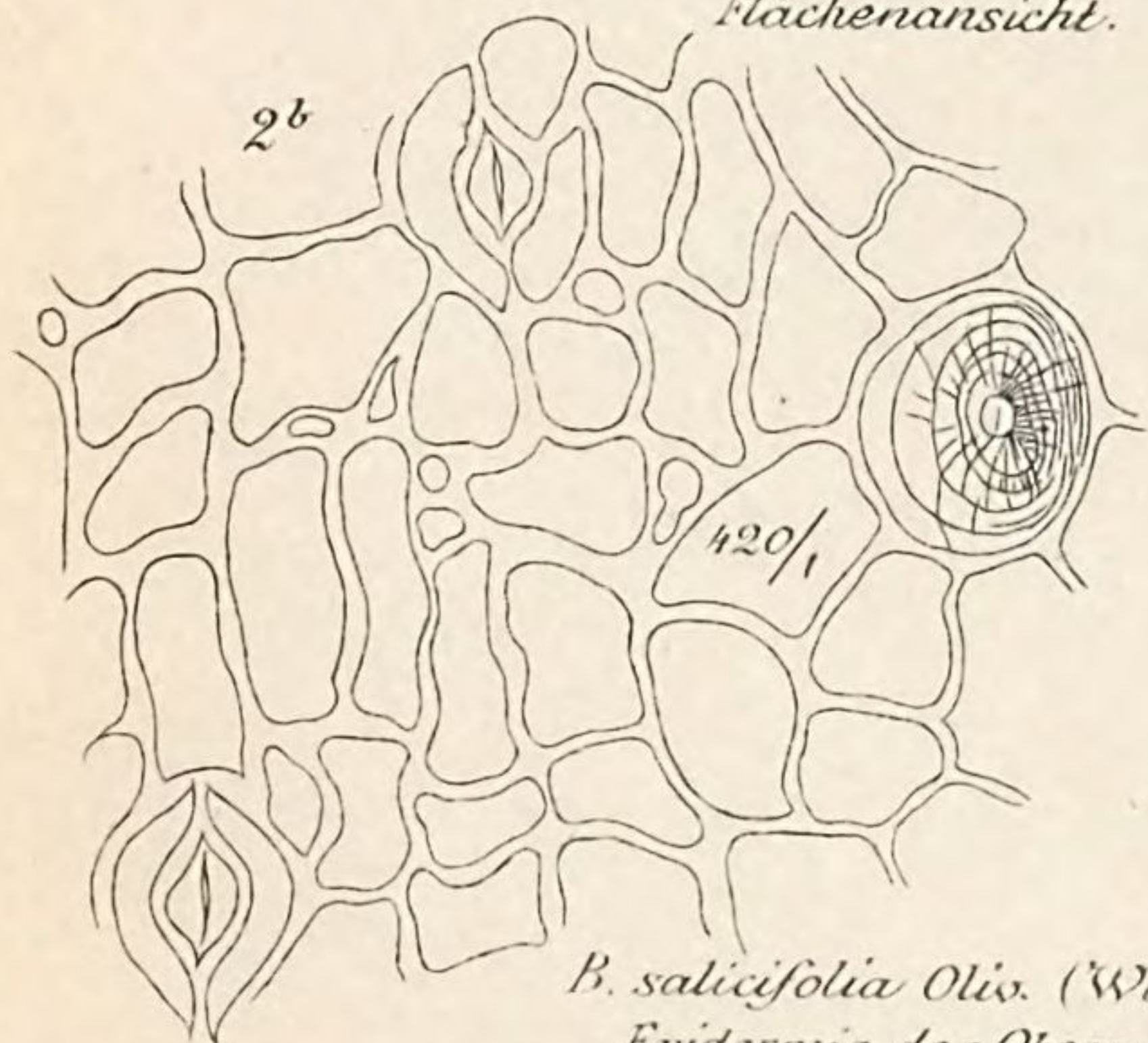
- Fig. 1. Planchonnette der oben Epidermis von *Boscia watsoniana* Pestalozzi.
2 a. Blattquerschnitt von *Boscia salicifolia* Oliv. (Winterblatt).
2 b. Planchonnette der oben Epidermis von *B. salicifolia* Oliv.
(Winterblatt).
3. Blattquerschnitt von *Boscia transvaalensis* Pestalozzi.
4. " " " " *Boscia somaliensis* Gilg.

LÉGENDE DE LA PLANCHE X

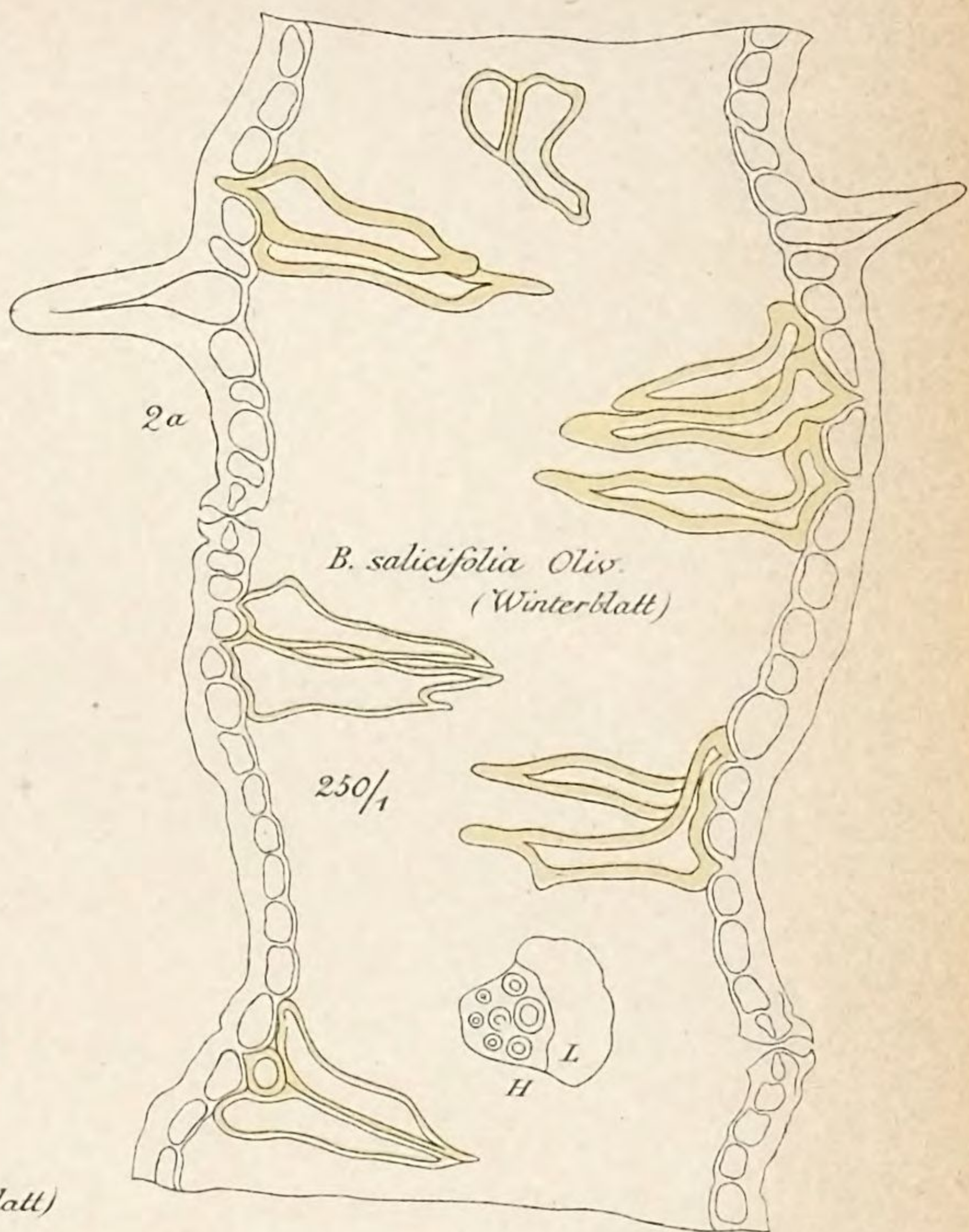
- Fig. 1. Flächenansicht der obern Epidermis von *Boscia matabelensis* Pestalozzi.
» 2 a. Blattquerschnitt von *Boscia salicifolia* Oliv. (Winterblatt).
» 2 b. Flächenansicht der obern Epidermis von *B. salicifolia* Oliv.
(Winterblatt).
» 3. Blattquerschnitt von *Boscia transvaalensis* Pestalozzi.
» 4. » » » *somalensis* Gilg.
-



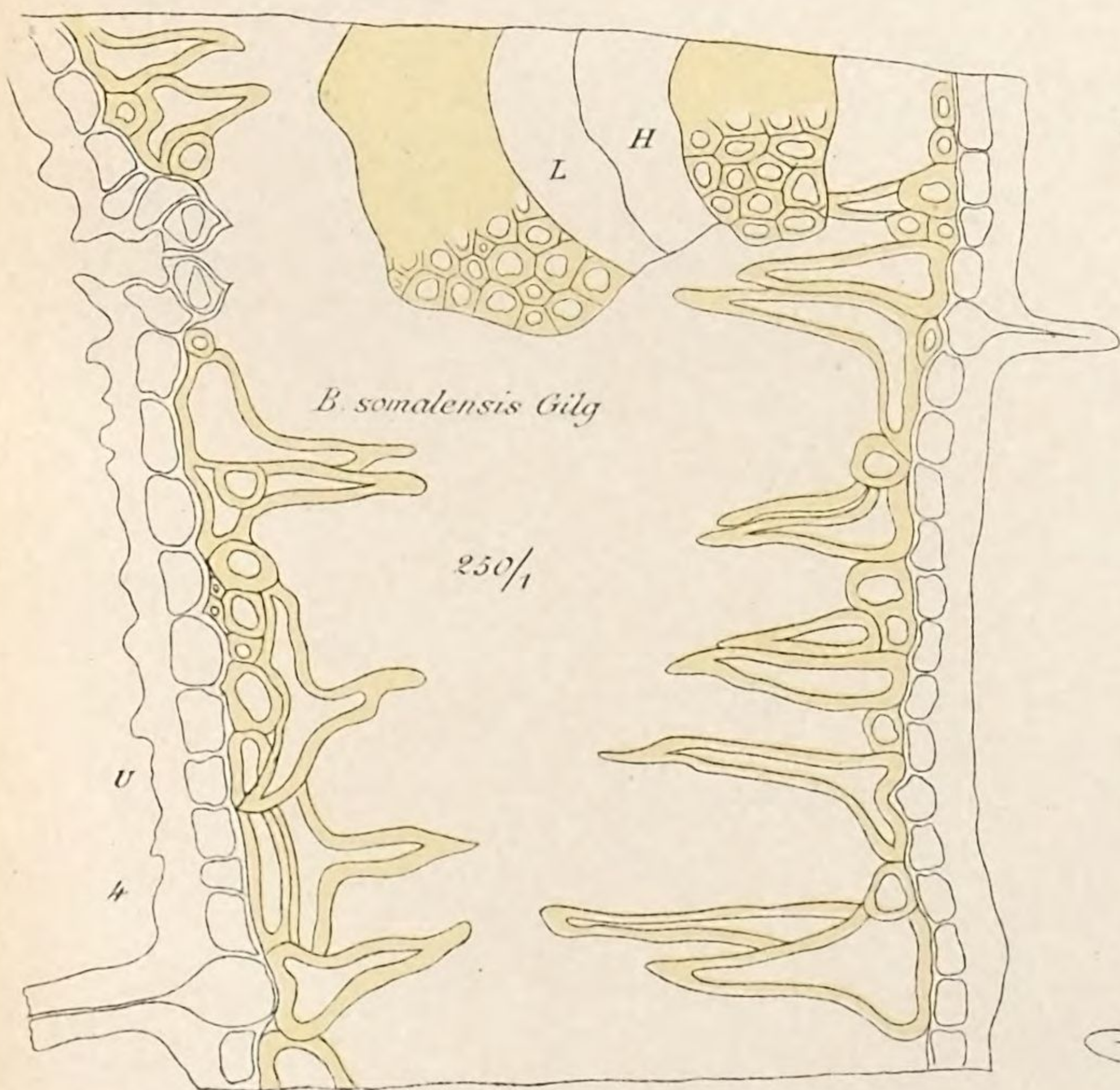
B. malabelensis Pestalozzi
Epidermis der Oberseite
Flächenansicht.



B. salicifolia Oliv. (Winterblatt)
Epidermis der Oberseite
Flächenansicht.



B. salicifolia Oliv.
(Winterblatt)



B. somalensis Gilg

B. transvaalensis Pestalozzi

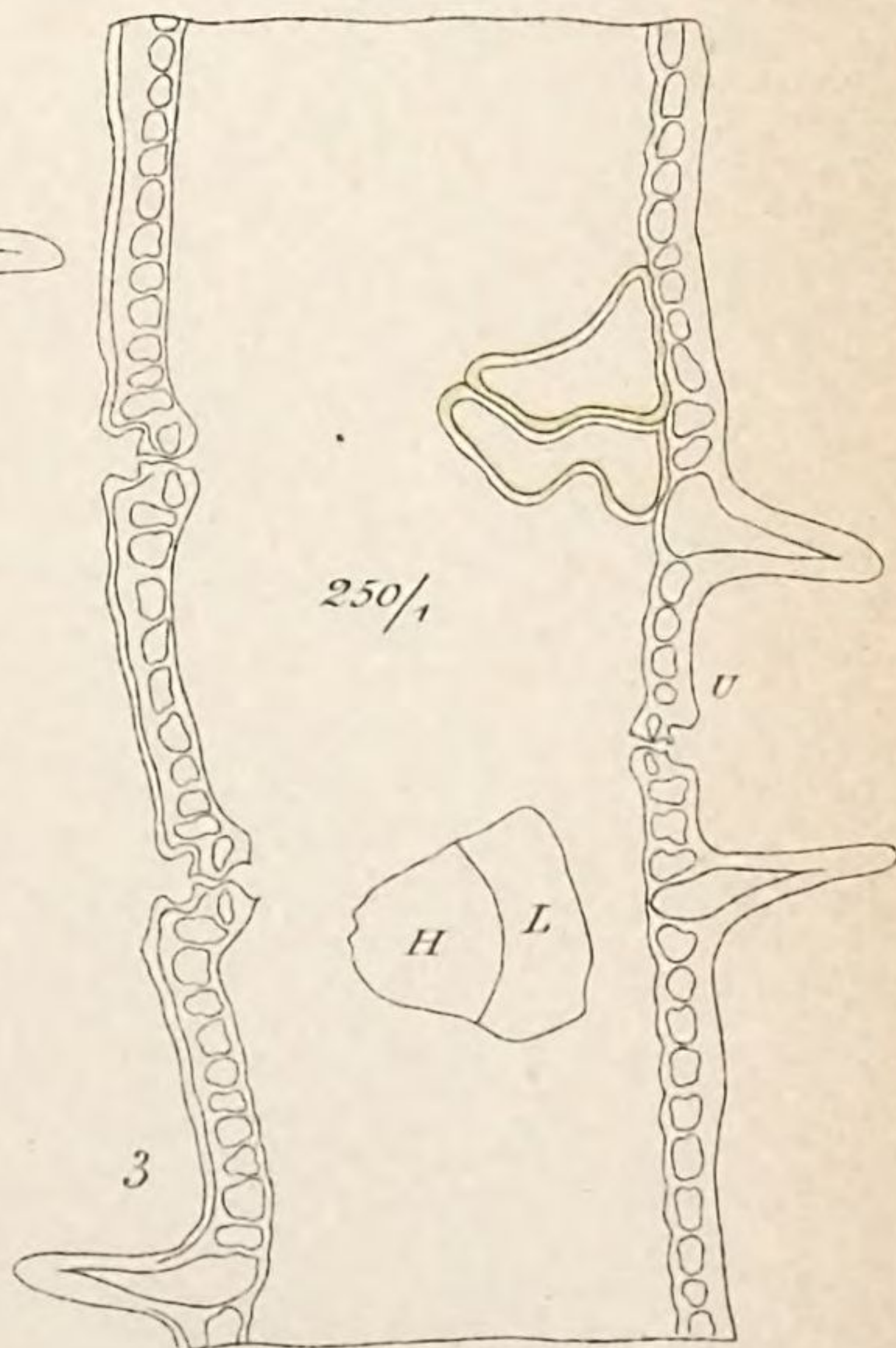
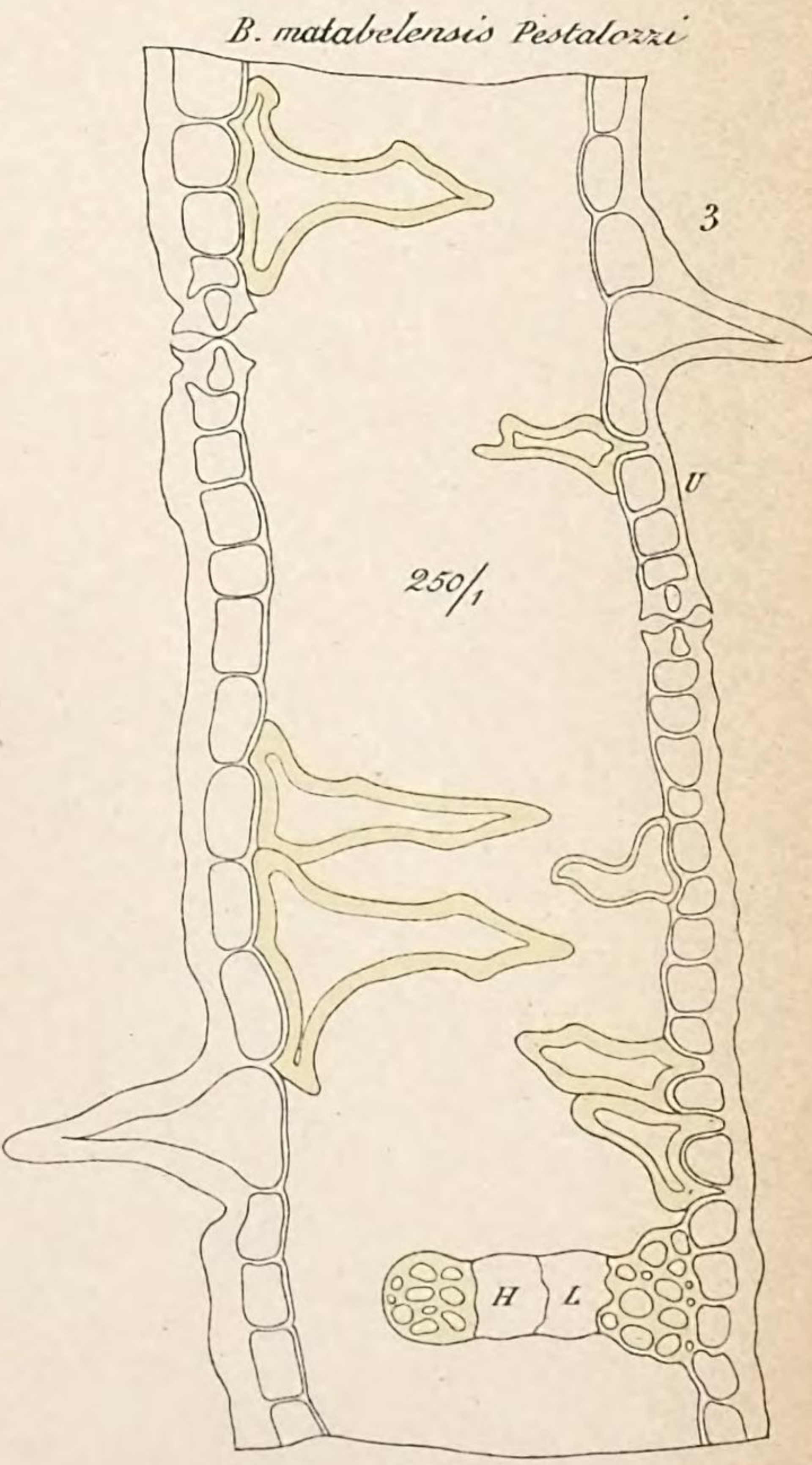
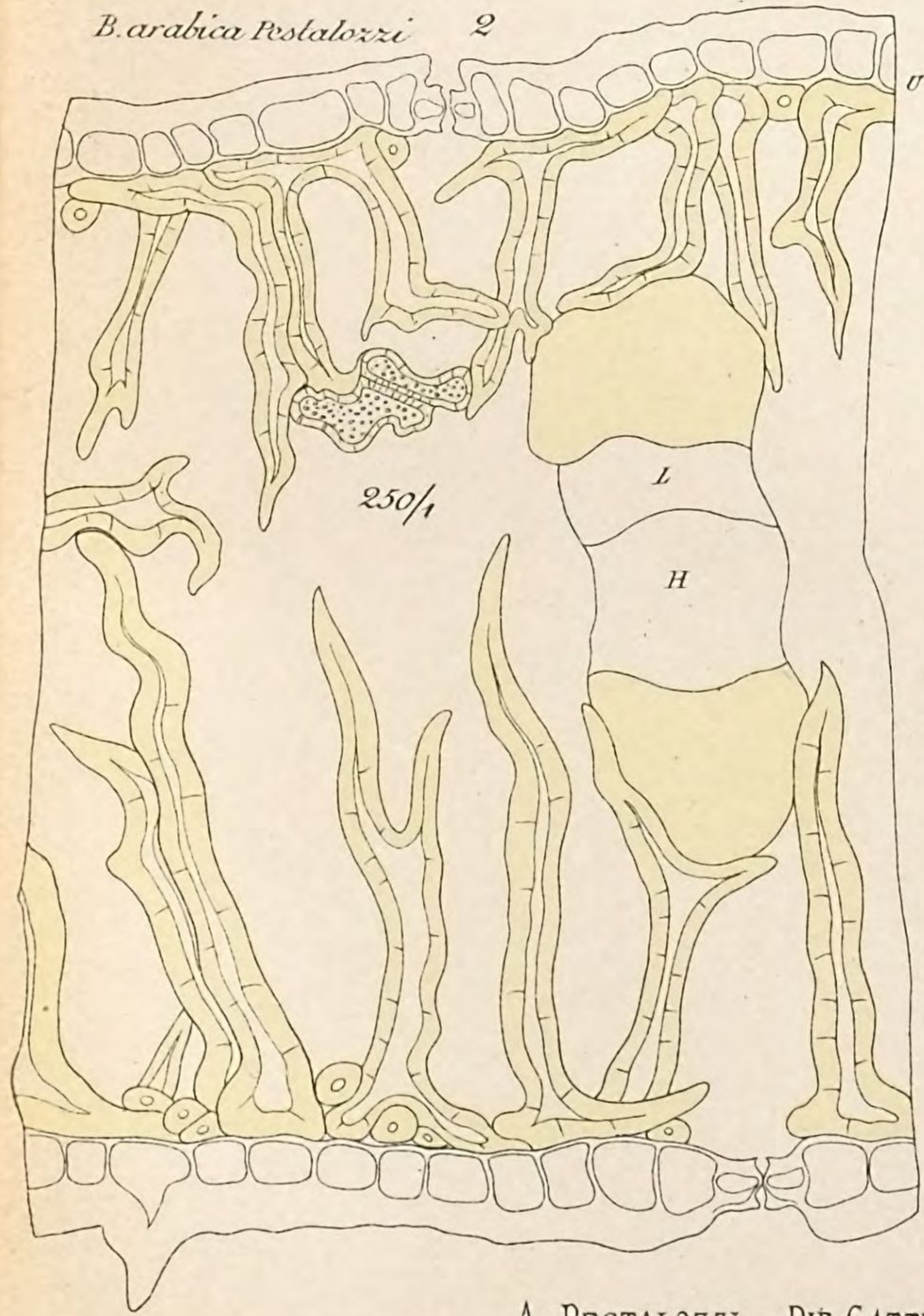
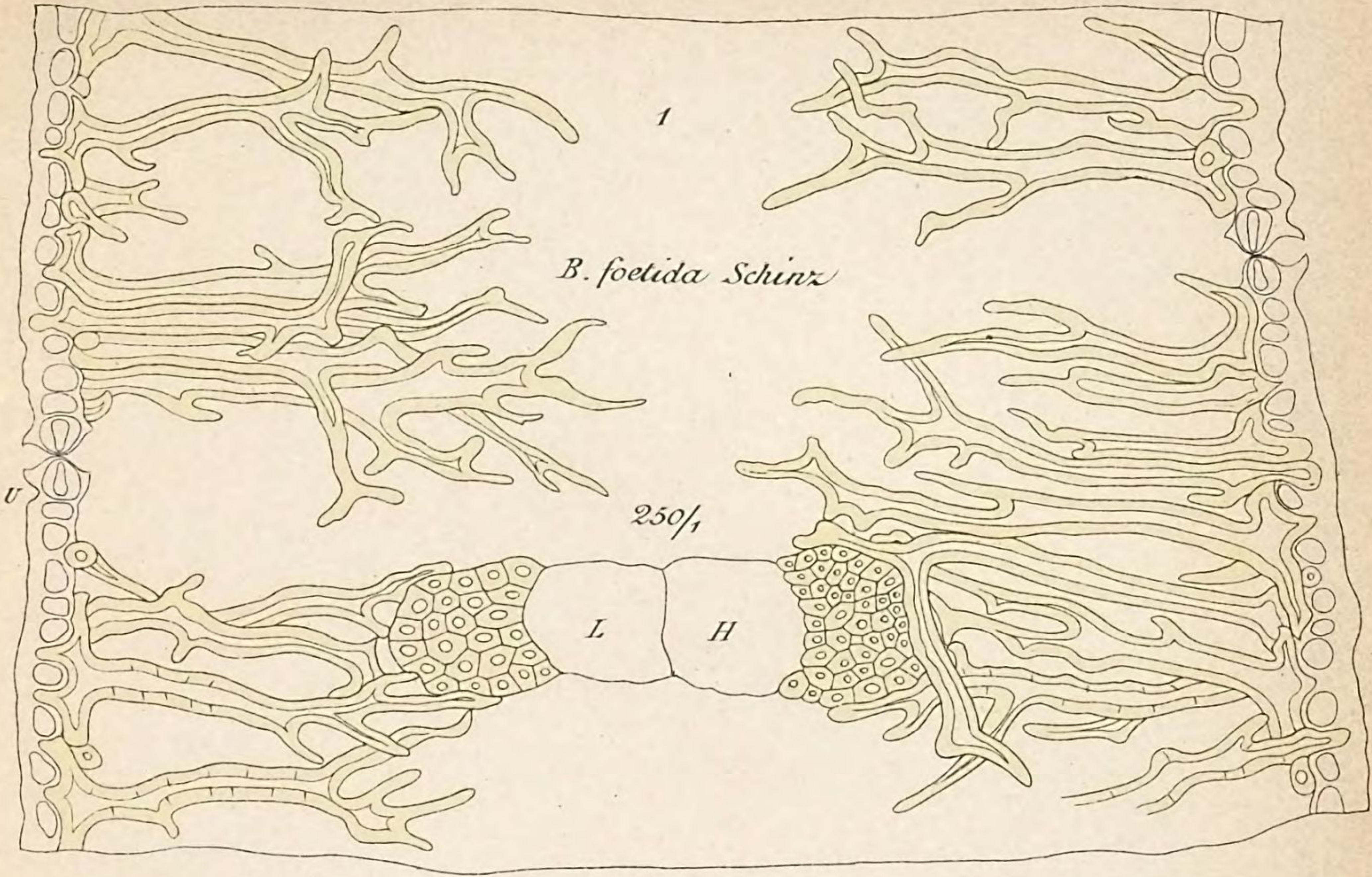


FIGURE DE LA PLANCHE XI

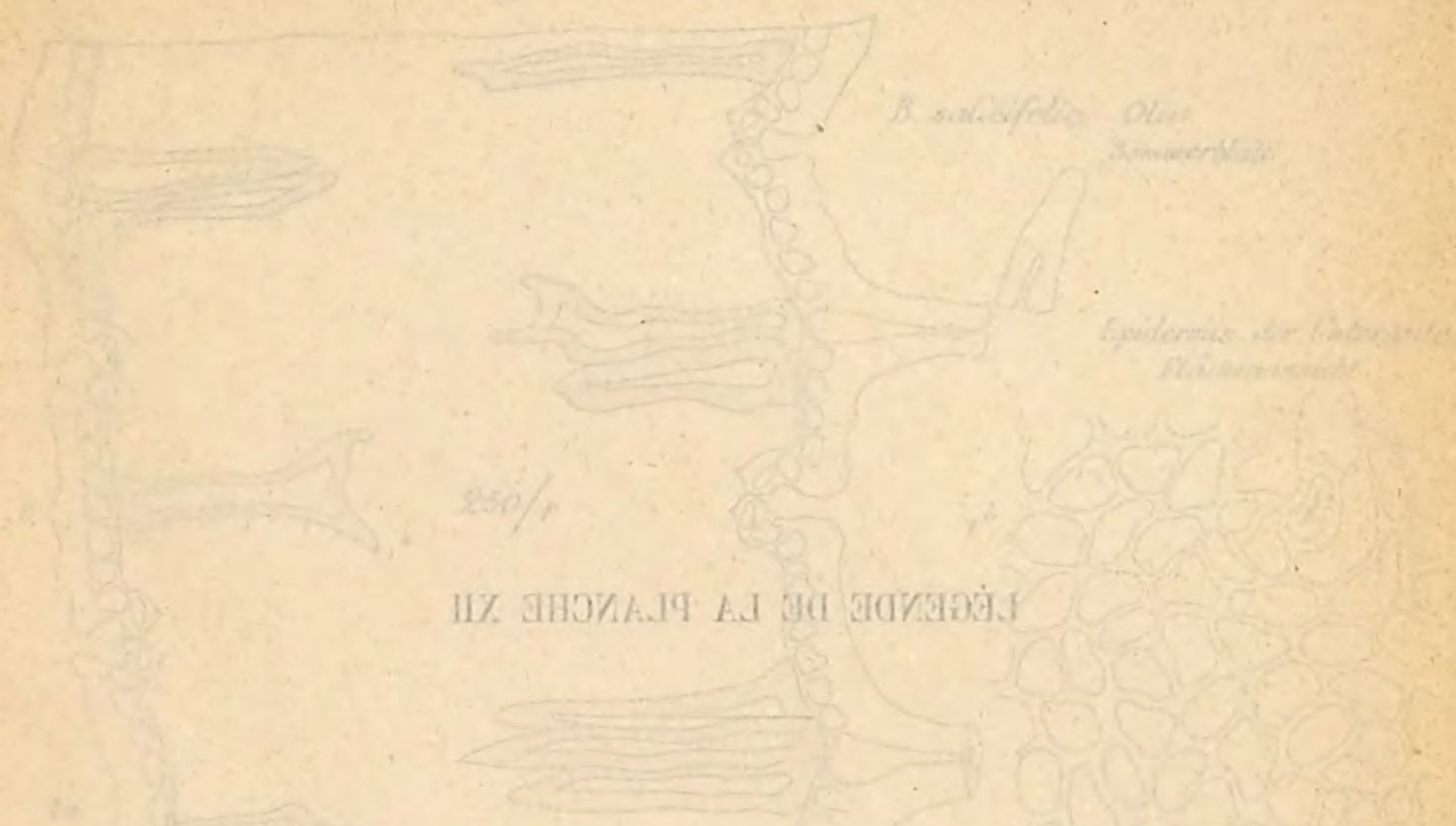
Fig. 1. Blattquerschnitt von *Boscia foetida* Schinz.
 2. " " " " "
 3. " " " " "
 4. " " " " "
 5. " " " " "
 6. " " " " "
 7. " " " " "
 8. " " " " "
 9. " " " " "
 10. " " " " "
 11. " " " " "
 12. " " " " "
 13. " " " " "
 14. " " " " "
 15. " " " " "
 16. " " " " "
 17. " " " " "
 18. " " " " "
 19. " " " " "
 20. " " " " "
 21. " " " " "
 22. " " " " "
 23. " " " " "
 24. " " " " "
 25. " " " " "
 26. " " " " "
 27. " " " " "
 28. " " " " "
 29. " " " " "
 30. " " " " "
 31. " " " " "
 32. " " " " "
 33. " " " " "
 34. " " " " "
 35. " " " " "
 36. " " " " "
 37. " " " " "
 38. " " " " "
 39. " " " " "
 40. " " " " "
 41. " " " " "
 42. " " " " "
 43. " " " " "
 44. " " " " "
 45. " " " " "
 46. " " " " "
 47. " " " " "
 48. " " " " "
 49. " " " " "
 50. " " " " "
 51. " " " " "
 52. " " " " "
 53. " " " " "
 54. " " " " "
 55. " " " " "
 56. " " " " "
 57. " " " " "
 58. " " " " "
 59. " " " " "
 60. " " " " "
 61. " " " " "
 62. " " " " "
 63. " " " " "
 64. " " " " "
 65. " " " " "
 66. " " " " "
 67. " " " " "
 68. " " " " "
 69. " " " " "
 70. " " " " "
 71. " " " " "
 72. " " " " "
 73. " " " " "
 74. " " " " "
 75. " " " " "
 76. " " " " "
 77. " " " " "
 78. " " " " "
 79. " " " " "
 80. " " " " "
 81. " " " " "
 82. " " " " "
 83. " " " " "
 84. " " " " "
 85. " " " " "
 86. " " " " "
 87. " " " " "
 88. " " " " "
 89. " " " " "
 90. " " " " "
 91. " " " " "
 92. " " " " "
 93. " " " " "
 94. " " " " "
 95. " " " " "
 96. " " " " "
 97. " " " " "
 98. " " " " "
 99. " " " " "
 100. " " " " "

LÉGENDE DE LA PLANCHE XI

- Fig. 1. Blattquerschnitt von *Boscia foetida* Schinz.
» 2. » » » *arabica* Pestalozzi.
» 3. » » » *matabelensis* Pestalozzi.
-



Handwritten text, possibly a signature or date, located in the center of the page.



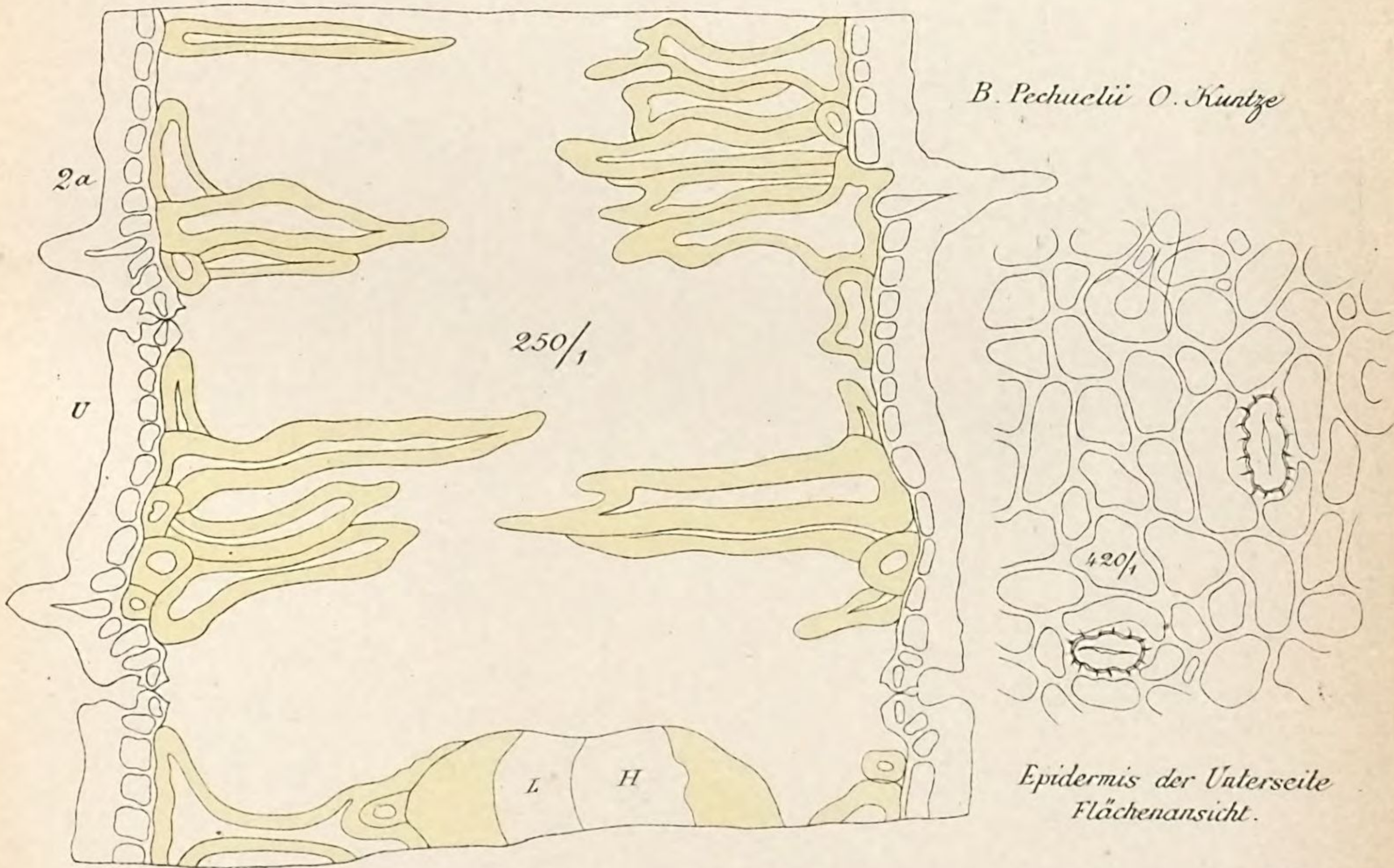
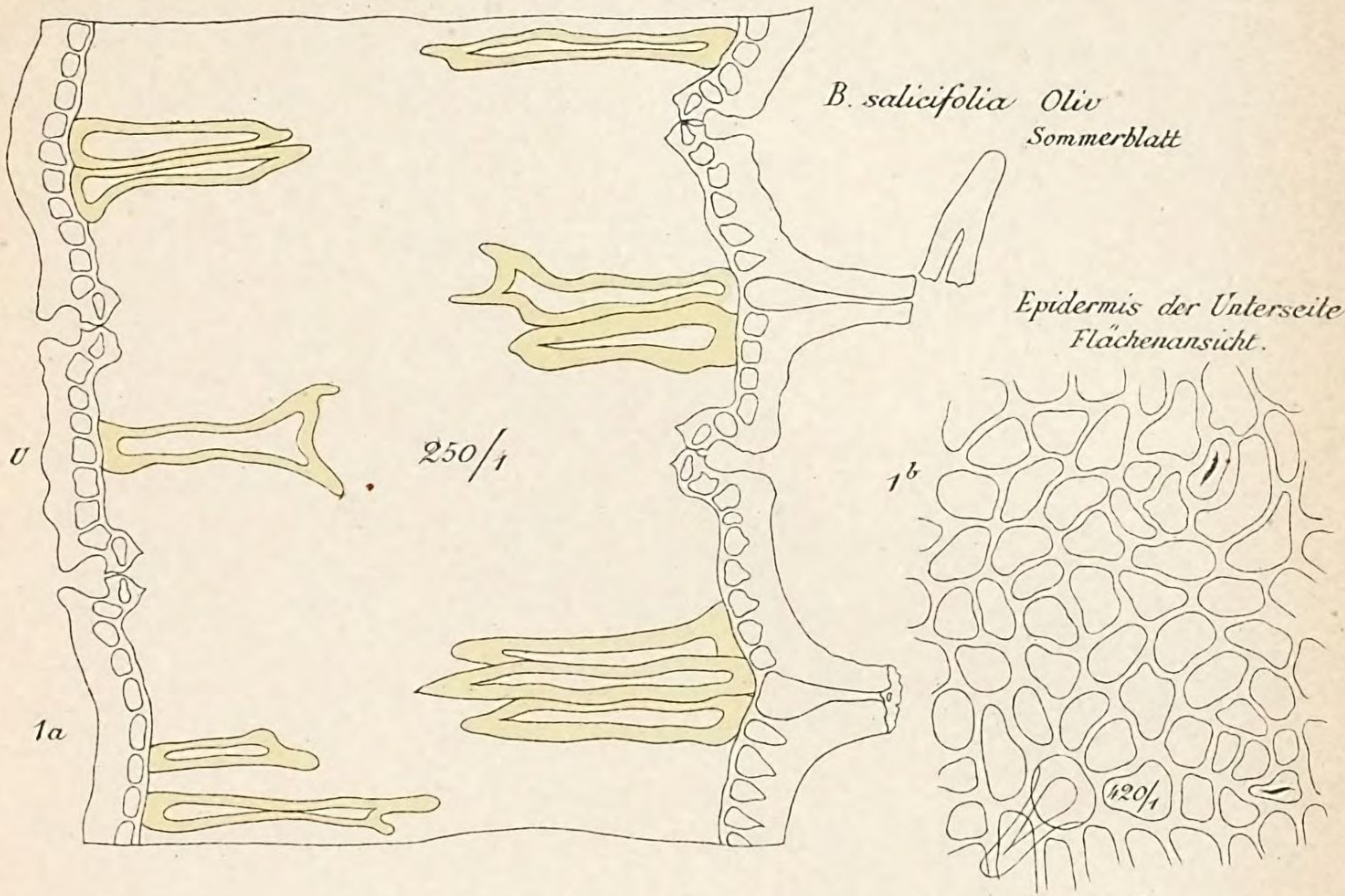
LÉGENDE DE LA PLANCHE XII

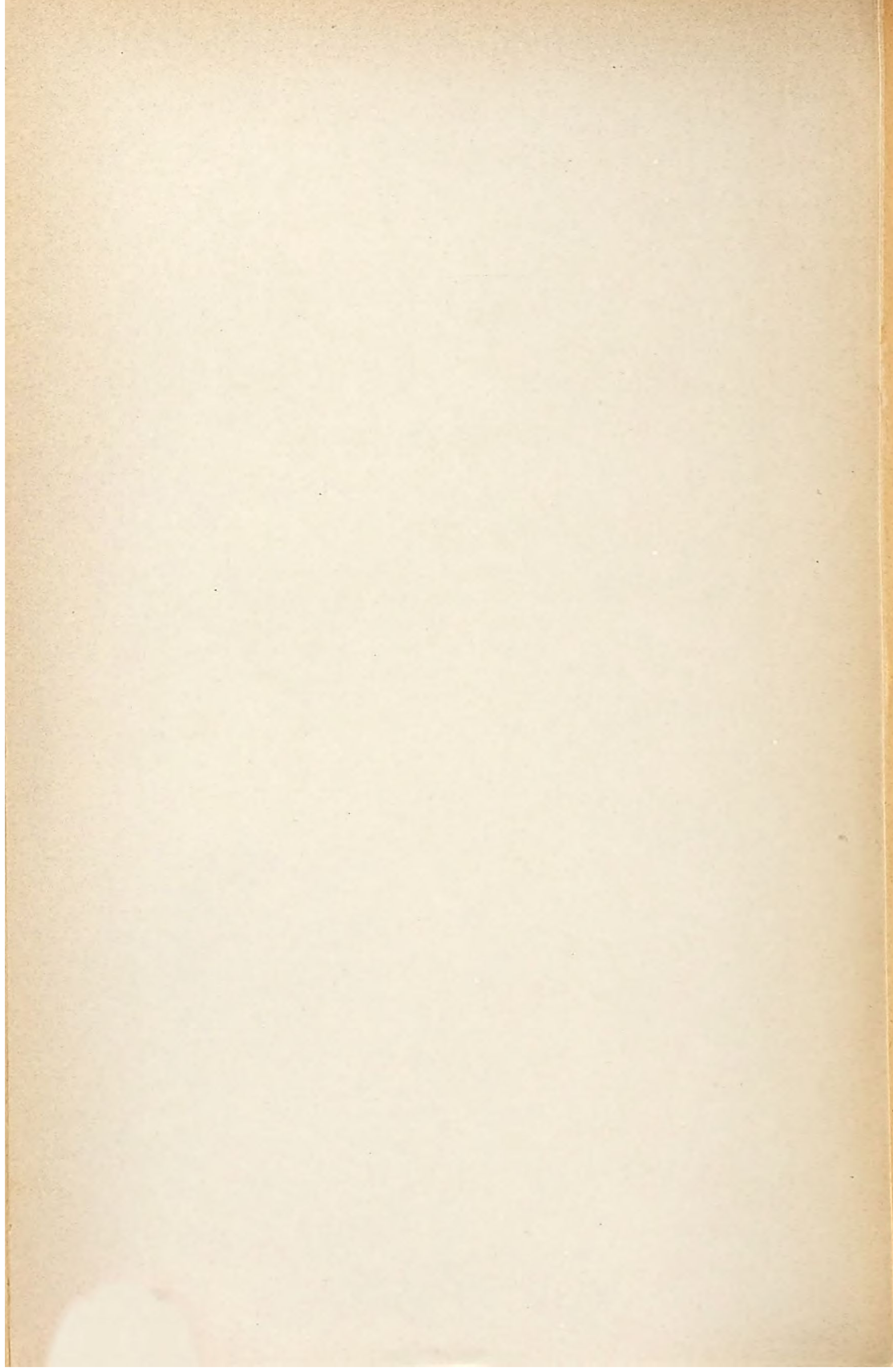
- Fig. 1 a. Blattquerschnitt von *Boscia salicifolia* Oliv. (Sommerblatt).
 1 b. Flächenansicht der unteren Epidermis von *B. salicifolia* Oliv. (Sommerblatt, ausnahmsweise dick).
 2 a. Blattquerschnitt von *Boscia Pechuelii* Kuntze.
 2 b. Flächenansicht der unteren Epidermis von *B. Pechuelii* Kuntze.



LÉGENDE DE LA PLANCHE XII

- Fig. 1 *a*. Blattquerschnitt von *Boscia salicifolia* Oliv. (Sommerblatt).
» 1 *b*. Flächenansicht der untern Epidermis von *B salicifolia* Oliv. (Sommerblatt, ausnahmsweise dick).
» 2 *a*. Blattquerschnitt von *Boscia Pechuelii* Kuntze.
» 2 *b*. Flächenansicht der untern Epidermis von *B. Pechuelii* Kuntze.
-





LEGENDE DE LA PLANCHE XII

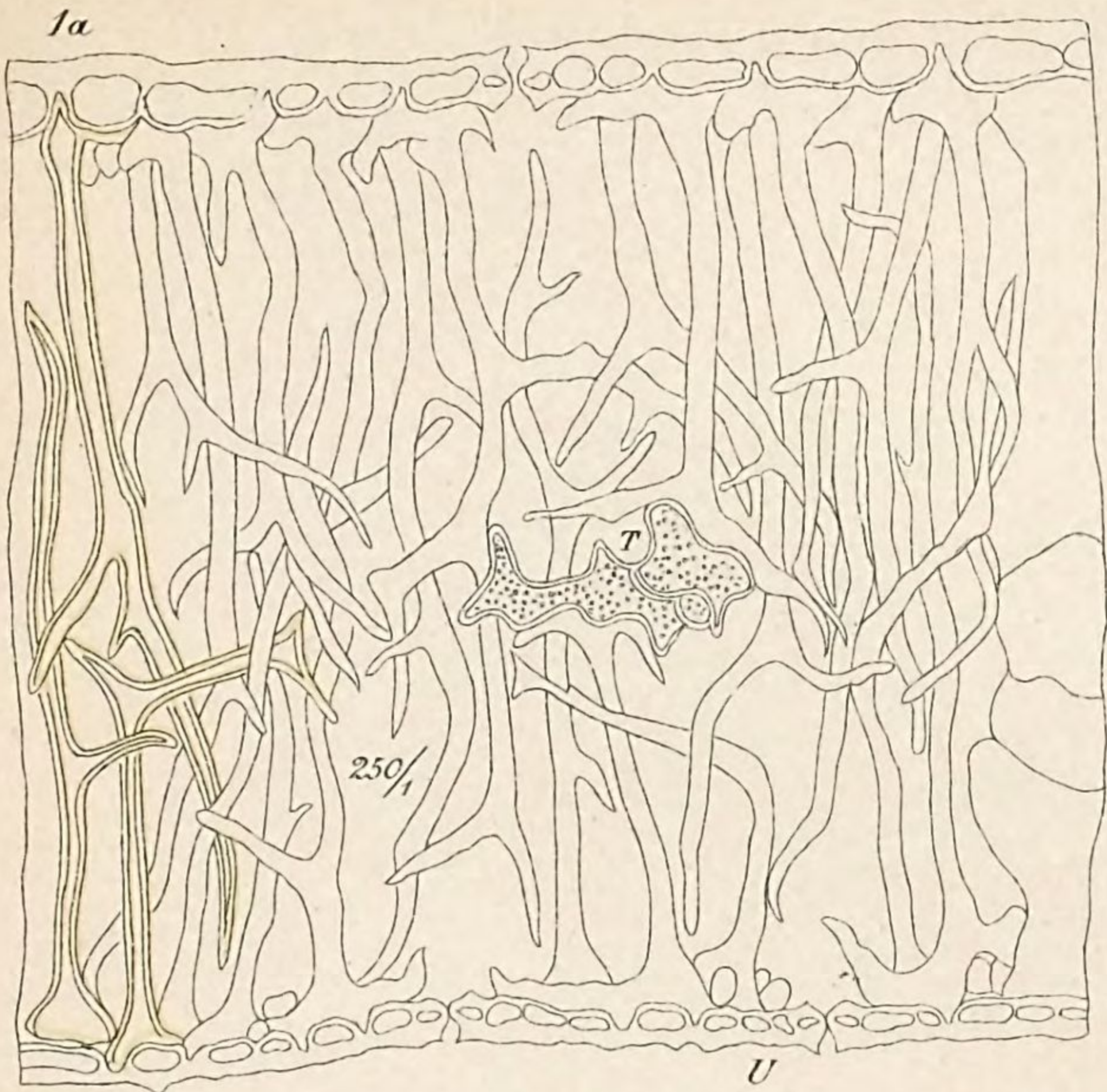
- Fig. 1 a. Blattquerschnitt von *Boscin grandiflor* Gilg.
1 b. Flächenansicht der oberen Epidermis von *B. grandiflor* Gilg.
1 c. Blattstielquerschnitt von *B. grandiflor* Gilg.
2 a. Blattquerschnitt von *Boscin W. schischii* Gilg.
2 b. Flächenansicht der oberen Epidermis von *B. W. schischii* Gilg.

B. W. schischii Gilg.

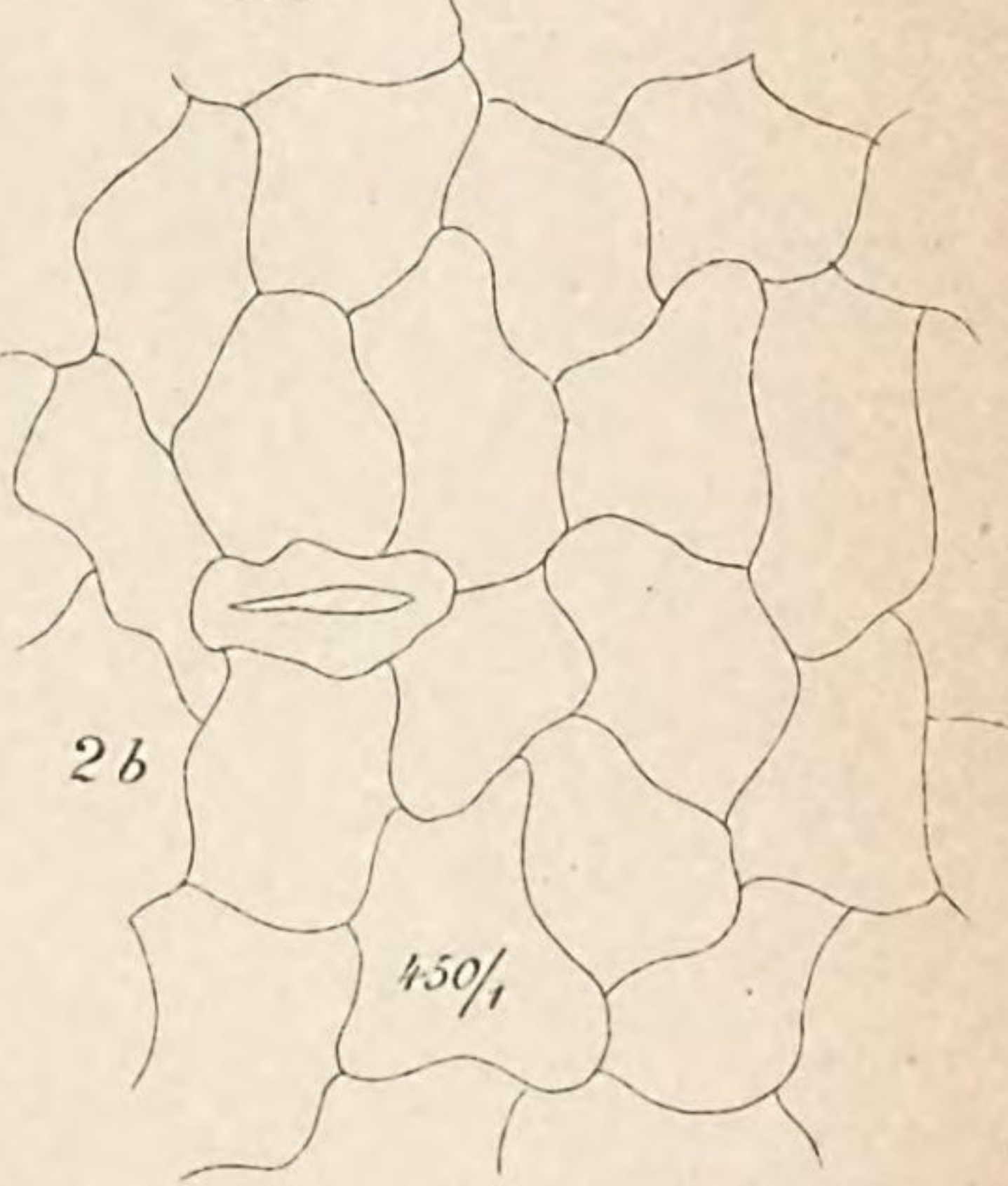
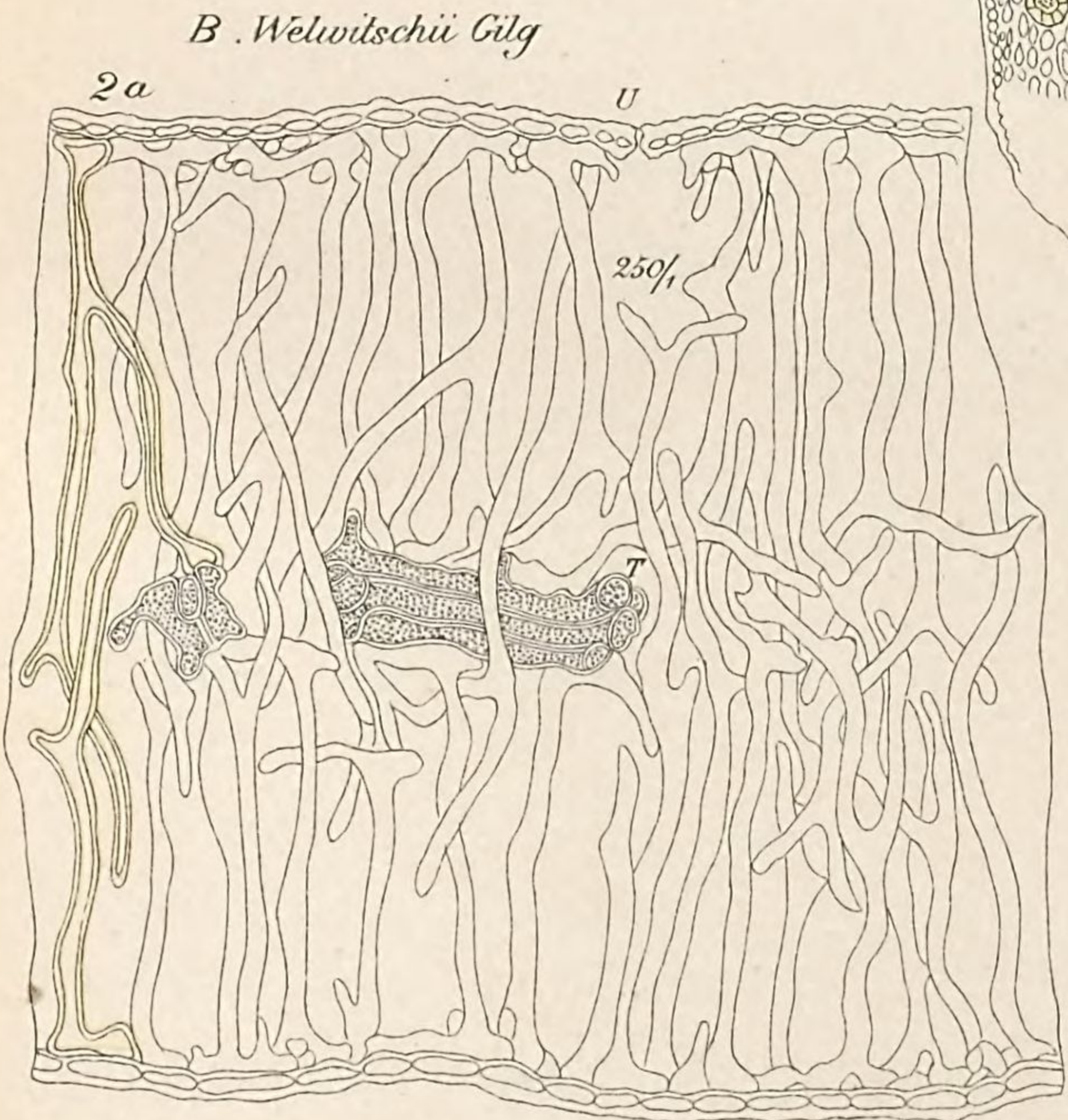
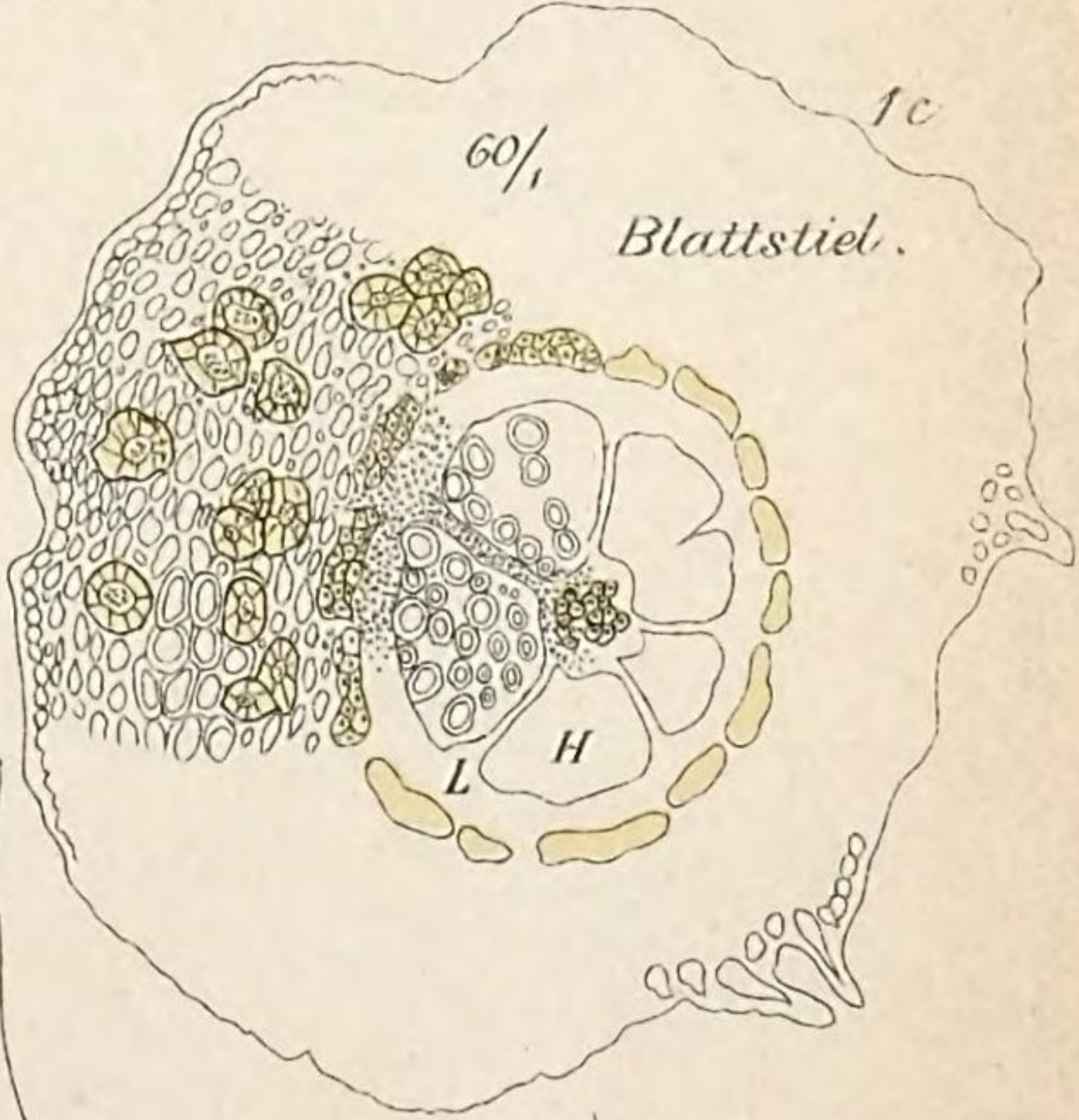
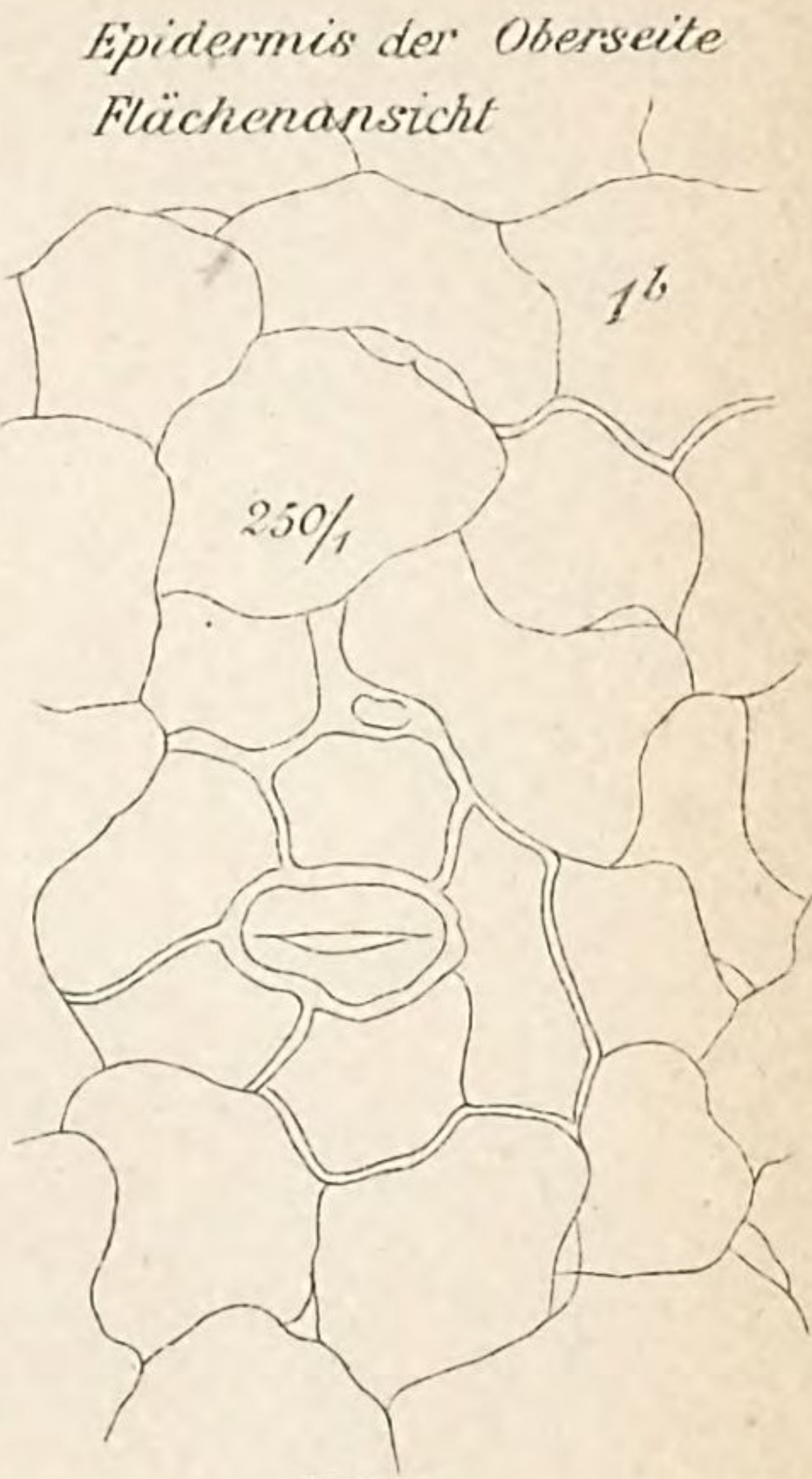
Boscin W. schischii Gilg.
Blattquerschnitt

LÉGENDE DE LA PLANCHE XIII

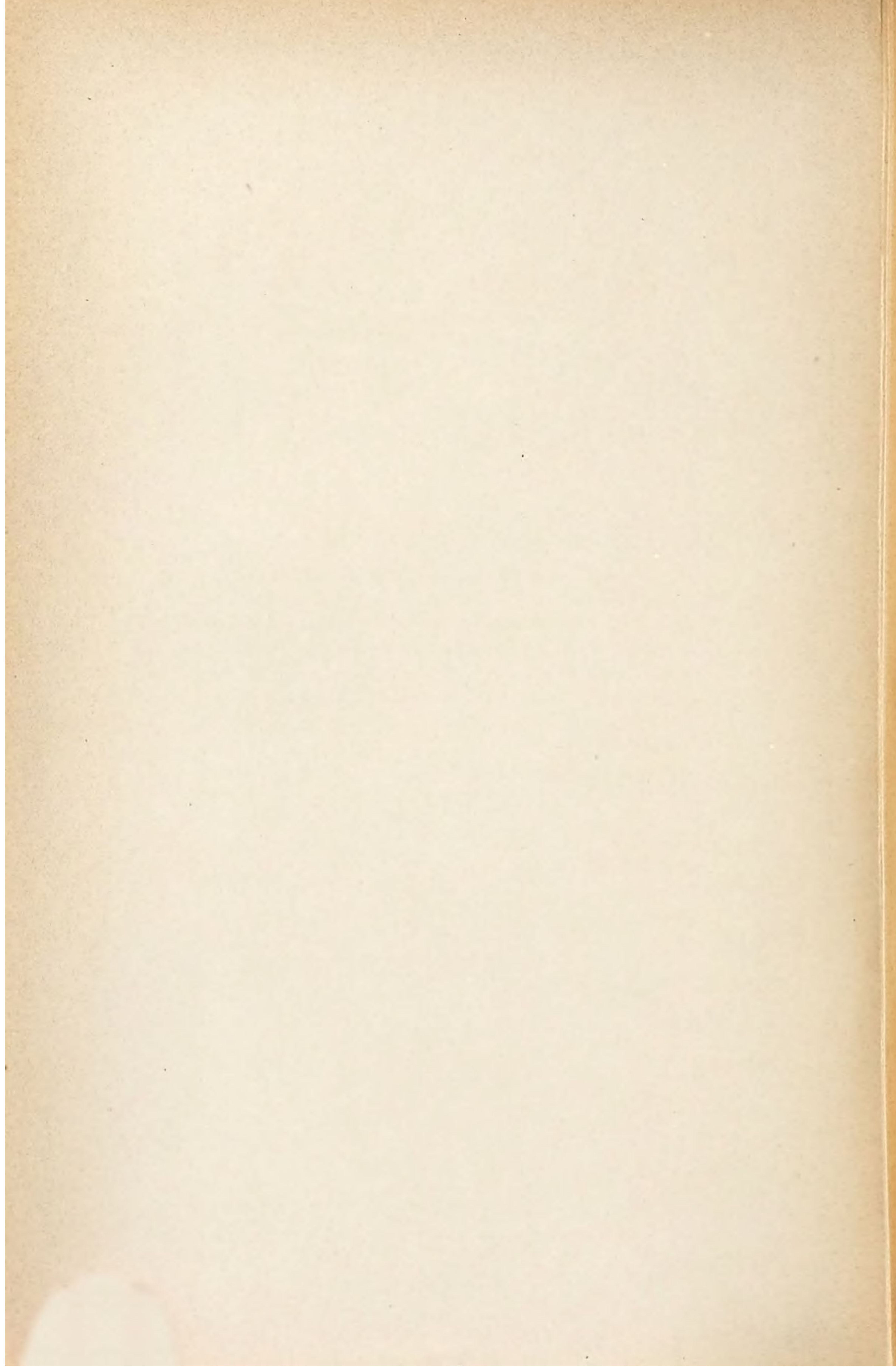
- Fig. 1 *a.* Blattquerschnitt von *Boscia grandiflora* Gilg.
» 1 *b.* Flächenansicht der oberen Epidermis von *B. grandiflora* Gilg.
» 1 *c.* Blattstielquerschnitt von *B. grandiflora* Gilg.
» 2 *a.* Blattquerschnitt von *Boscia Welwitschii* Gilg.
» 2 *b.* Flächenansicht der oberen Epidermis von *B. Welwitschii* Gilg.
-



B. grandiflora Gilg



Epidermis der Oberseite
Flächenansicht



LÉGENDE DE LA PLANCHE XIV

- Fig. 1 a. Blattquerschnitt von *Boscia teitensis* Gilg (Blattrandpartie).
» 1 b. » » » » » (starke Vergr.)
» 1 c. Flächenansicht der untern Epidermis von *B. teitensis* Gilg.
» 2 a. Blattquerschnitt von *Boscia pungens* Gilg (Blattrandpartie).
» 2 b. » » » » » (starke Vergr.).
» 2 c. Flächenansicht der untern Epidermis von *B. pungens* Gilg.
» 3 a. Blattquerschnitt von *Boscia coriacea* Pax (Blattrandpartie).
» 3 b. » » » » » (starke Vergr.).
» 3 c. Flächenansicht der untern Epidermis von *B. coriacea* Pax.
-

